

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX



Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Spis treści

- | | |
|--------|--|
| 1.1 | Wprowadzenie |
| 1.2 | Budowa i działanie armatur dla węży hydraulicznych |
| 1.3 | Rodzaje przyłączy i gwintów |
| 1.3.1 | Przyłącza metryczne ze stożkiem uszczelniającym 24° |
| 1.3.2 | Uniwersalne stożki metryczne według DIN 20078 forma A |
| 1.3.3 | Armatury Poclairn konstrukcji francuskiej |
| 1.3.4 | Metryczne głowice uszczelniające z głowicą 60° wg DIN 3863 |
| 1.3.5 | Armatury z przyłączami 74° wg SAE J514 lub ISO 8434-2 |
| 1.3.6 | Armatury z calowymi głowicami uszczelniającymi |
| 1.3.7 | Armatury z przyłączem ORFS według ISO 8434-3 lub SAE J1453 |
| 1.3.8 | Przyłącza NPT i NPSM: Armatury amerykańskie |
| 1.3.9 | Złączka wciskana z króćcem o lekkiej, ciężkiej i francuskiej konstrukcji |
| 1.3.10 | Przyłącza do śrub wydrążonych (złączka pierścieniowa) |
| 1.3.11 | Armatury wciskane o zwartej budowie |
| 1.3.12 | Armatury z przyłączami kołnierzowymi |
| 1.3.13 | Armatury ze stożkiem 60° i gwintem metrycznym |
| 1.3.14 | Armatury ze stożkiem 60° i calowym gwintem wewnętrznym |
| 1.4 | Wybór odpowiedniego węża |
| 1.4.1 | Dopuszczalne ciśnienie |
| 1.4.2 | Średnica znamionowa |
| 1.4.3 | Temperatura i otoczenie |
| 1.4.4 | Cechy odpornościowe czynników |
| 1.4.5 | Wybór armatur |
| 1.4.6 | Tabela wyboru węża |
| 1.4.7 | Oдноśne normy |
| 1.5 | Systematyka oznaczeń HANSA-FLEX |
| | |
| 2. | Węże – Informacje techniczne |
| 2.1 | Wielkości fizyczne z zakresu hydrauliki, jednostki i ich przeliczanie |
| 2.2 | Określanie średnicy znamionowej z pomocą nomogramu |
| 2.3 | Tabele ciężaru węża (na metry) |
| 2.4 | Preferowane zakresy ciśnień dla poszczególnych zastosowań |
| 2.5 | Często występujące pojęcia (podsumowanie) |

Informacje techniczne

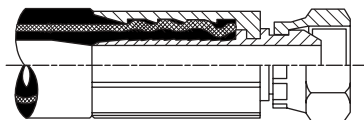
Węże HANSA-FLEX

2.6	Systematyka wymiarowania
2.6.1	Przykłady wymiarowania długości węży
2.6.2	Przesunięcie armatur łukowych
2.6.3	Zalecane długości i tolerancje dla węży
2.7	Tabele gwintów
2.7.1	Gwinty metryczne
2.7.2	Gwinty BSP
2.7.3	Gwint NPT
2.7.4	Gwint UN/UNF
2.8	Zestawienie oznaczeń armatur węży DIN oraz HANSA-FLEX
2.9	Wyposażenie dodatkowe węży – Przegląd i przyporządkowanie
2.10	Wybór typu węża do transportu gorącej wody i pary
3.	Węże – Informacje dotyczące bezpieczeństwa
3.1	Magazynowanie i okres przydatności węży i przewodów giętkich
3.2	Kryteria kontroli
3.3	Naprawa węży
3.4	Oznaczenia węży i przewodów giętkich
3.5	Montaż węży
	Skrećanie
	Przekraczanie dolnej granicy promienia zgięcia
	Ścieranie
	Napężenie rozciągające
	Uchwyty
	Biczowanie
3.6	Zimny strumień
3.7	Zachowanie względem gazów i pary
3.8	Hierarchia ciśnień
3.9	Kawitacja
3.10	Popcorning
3.11	Naładowanie elektrostatyczne
3.11.1	Istota naładowania elektrostatycznego
3.11.2	Naładowanie elektrostatyczne w obrębie techniki łączeniowej
3.11.3	Naładowanie elektrostatyczne poza techniką łączeniową
3.11.4	Zmiany długości i średnicy węży

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

1.1 Wprowadzenie



Węże stanowią główny punkt w palecie produktów HANSA-FLEX i od początku naszej działalności handlowej doskonale sprawdziły się w praktyce. Ta część naszego programu obejmuje armatury i węże sprzedawane zgodnie z zamawianą długością odpowiadają wszystkim światowym normom przemysłowym w różnych wersjach.

Wachlarz możliwości ich zastosowania jest nieograniczony, niezależnie od tego, czy chodzi tutaj o standardowe armatury wysokociśnieniowe, armatury blokujące czy też armatury z końcówką śrubową lub wciskane. To samo dotyczy asortymentu węży.

Różnorodność dostępnych na rynku form przyłączy utrudnia nawet doświadczonym użytkownikom dopasowanie typu węża i przyłącza; z tego względu w tej części technicznej chcielibyśmy podzielić się naszymi doświadczeniami zebranymi przez lata praktyki handlowej.

Prawidłowy dobór węży może mieć dla bezpiecznej i efektywnej eksploatacji instalacji hydraulicznej decydujące znaczenie.

Kryteria doboru odpowiednich węży:

- Odporność na czynnik, który będzie przez nie przepływać (pamiętać również o procesie mycia)!
- Odporność termiczna, sprawdzić przy tym również zachowanie temperatura-ciśnienie
- Odporność ciśnieniowa włącznie z pożądanymi zabezpieczeniami (również zachowanie próżniowe)
- Promień gięcia
- Dodatkowe obciążenie przez czynniki zewnętrzne lub impulsy ciśnienia
- Odporność na ścieranie i możliwa ochrona
- Dostępny asortyment węży i armatur
- Warunki montażu jak np. kolejność czynności, załamania, biczowanie, oznaczenia, kąt skręcenia armatur łukowych, długości ramion
- Bezpieczne uszczelnienia (głowica uszczelniająca)

Informacje techniczne

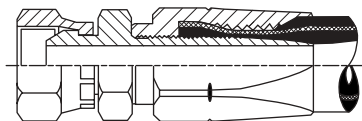
Węże HANSA-FLEX

1.2 Budowa i działanie armatur dla węży hydraulicznych

Armatury węża umożliwiają bezpieczne połączenie węża i głowic uszczelniających różnych elementów przewodu po stronie przyłącza.

Pierwsze węże z armaturami z końcówką śrubową zostały opracowane i wprowadzone na rynek przed ok. 50 laty w USA i do lat 70-tych cieszyły się dużą popularnością.

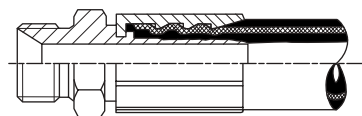
Przy zakładaniu armatur złączka wkrętna i oprawa nakręcane są na końcówki węża, tak jak pokazano na poniższym rysunku:



Te typy armatur montuje się bez użycia specjalnych narzędzi. Ze względu na ich duże wymiary, a także pod wpływem rosnących ciśnień systemowych, zostały one wyparte z rynku przez armatury wysokociśnieniowe.

Przy zakładaniu armatur złączka wkrętna i oprawa są równomiernie formowane przy pomocy specjalnych pras hydromechanicznych i dzięki czemu powstaje optymalne dociskowo-kształtowe połączenie pomiędzy wężem a armaturą.

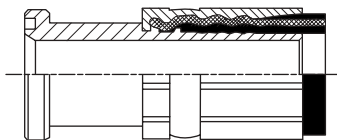
Poniższy rysunek pokazuje dwuczęściowe przyłącze ze zdjętą częścią górną:



Ostatnim stopniem innowacji są armatury z tzw. zabezpieczeniem przed wyrwaniem, przy czym wewnętrzna warstwa węża usuwana jest przed montażem na określonej długości.

Tzw. armatury blokujące stosowane są w zakresie najwyższych ciśnień, gdzie stosowane węże wielospiralowe są często dodatkowo obciążone przez wysokie impulsy.

W zakresie zabezpieczenia przed wyrwaniem połączenie kształtowe jest dodatkowo powiększone, co zwiększa zabezpieczenie przed wyrwaniem.



Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

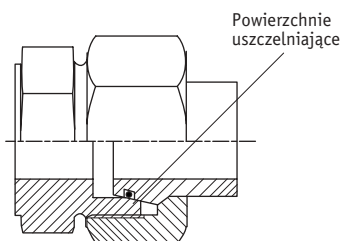
1.3 Rodzaje przyłączy i gwintów

Różnorodność rozposzechnionych i znormowanych przyłączy do armatur węży często stwarza nawet doświadczonym użytkownikom kłopoty przy ich doborze.

Z tego względu chcemy w tym miejscu nieco wyjaśnić zawłości pojęciowe i podać kilka pomocnych wskazówek do identyfikacji głowic uszczelniających i przyłączy.

Uszczelnienie i pobór ciśnienia roboczego następuje w przypadku armatur hydraulicznych, za wyjątkiem armatur ze stożkowym gwintem, poprzez powierzchnie standardowego uszczelniającego grzybka stożkowego lub przy pomocy dodatkowego uszczelnienia z elastomeru.

Średnicę znamionową odpowiednią dla danego węża można jednoznacznie zidentyfikować w każdym typie armatury, tzn. metrycznym, calowym lub typu SAE, na podstawie grzybka stożkowego lub wielkości kołnierza.



Program produktów HANSA-FLEX obejmuje armatury wyposażone w następujące uszczelniające głowice stożkowe:

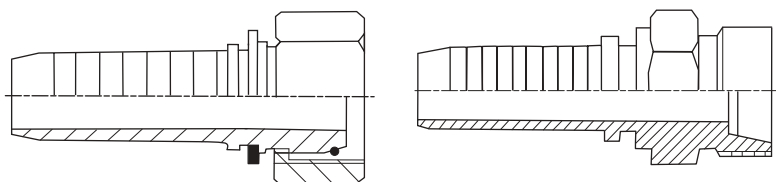
- grzybek stożkowy 24° wg DIN 3865 (DKOL i DKOS lub CEL i CES)
- metryczne uniwersalne głowice uszczelniające wg DIN 3868 (DKL i DKS)
- stożek uszczelniający 24° do przyłączy konstrukcji francuskiej (DKF)
- stożek uszczelniający 60° wg DIN 3863 (DKM)
- armatury z przyłączami 74° wg SAE J514 lub ISO 8434-2
- przyłącza płaskouszczelniające (metryczne, BSP i ORFS)
- gwinty stożkowe (metryczne, NPTF i BSP)
- stożek uszczelniający 60° do przyłączy calowych wg BSP
- przyłącza płaskie typu SAE
- promieniowo osadzone pierścienie uszczelniające z osiowym uszczelnieniem
- przyłącza ze śrubami wydrążonymi (złączki pierścieniowe)
- złączka wciskana z króćcem rurowym (konstrukcja lekka, ciężka i francuska)

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

1.3.1 Przyłącza metryczne ze stożkiem uszczelniającym 24°

Ten typ przyłączy zdobył w Niemczech dużą popularność. Głowice uszczelniające tych armatur pasują do znormalizowanych według DIN 2353 lub DIN EN ISO 8434-1 złączy ciętych dla rur hydraulicznych:



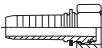

Ten typ armatury posiada dwie następujące cechy główne:

1. Przy tych armaturach rozróżnia się złączy cięte o lekkiej lub ciężkiej konstrukcji. każdej konstrukcji przyporządkowane jest w zależności od średnicy znamionowej określone ciśnienie znamionowe, przy czym armatury o ciężkiej konstrukcji zasadniczo przeznaczone są do wyższych ciśnień.
2. Tak jak przy rozróżnieniu pomiędzy lekką i ciężką konstrukcją istnieje zawsze przyporządkowanie do odpowiedniej średnicy zewnętrznej rury i przynależnego stopnia ciśnienia. Odnośne normy (DIN 20066 lub DIN 20078) przyporządkowują danej średnicy znamionowej lub średnicy zewnętrznej rury gwint metryczny.

Gwinty tego typu armatury wykonywane są jako metryczne, cylindryczne gwinty drobnozwojowe o kącie natarcia gwintu 60° w średniej klasie tolerancji według DIN 13, część 15. Poniższa tabela zawiera podsumowanie najważniejszych cech armatur metrycznych węży 24°:

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Średnica znamionowa		HANSA-FLEX typ armatury						Maks. ciśnienie robocze
DN	Size	Z nakrętką złączkową	Z gwintem zewnętrznym	Konstrukcja	Gwint	Øzew. rury		
								
04	3	PN 04 AOL	PN 04 HL	lekka	M 12 x 1,5	06	250 bar	
06	4	PN 06 AOL	PN 06 HL	lekka	M 14 x 1,5	08	250 bar	
08	5	PN 08 AOL	PN 08 HL	lekka	M 16 x 1,5	10	250 bar	
10	6	PN 10 AOL	PN 10 HL	lekka	M 18 x 1,5	12	250 bar	
13	8	PN 13 AOL	PN 13 HL	lekka	M 22 x 1,5	15	250 bar	
16	10	PN 16 AOL	PN 16 HL	lekka	M 26 x 1,5	18	160 bar	
20	12	PN 20 AOL	PN 20 HL	lekka	M 30 x 2	22	160 bar	
25	16	PN 25 AOL	PN 25 HL	lekka	M 36 x 2	28	100 bar	
32	20	PN 32 AOL	PN 32 HL	lekka	M 45 x 2	35	100 bar	
40	24	PN 40 AOL	PN 40 HL	lekka	M 52 x 2	42	100 bar	
04	3	PN 04 AOS	PN 04 HS	ciężka	M 16 x 1,5	08	630 bar	
06	4	PN 06 AOS	PN 06 HS	ciężka	M 18 x 1,5	10	630 bar	
08	5	PN 08 AOS	PN 08 HS	ciężka	M 20 x 1,5	12	630 bar	
10	6	PN 10 AOS	PN 10 HS	ciężka	M 22 x 1,5	14	630 bar	
13	8	PN 13 AOS	PN 13 HS	ciężka	M 24 x 1,5	16	400 bar	
16	10	PN 16 AOS	PN 16 HS	ciężka	M 30 x 2	20	400 bar	
20	12	PN 20 AOS	PN 20 HS	ciężka	M 36 x 2	25	400 bar	
25	16	PN 25 AOS	PN 25 HS	ciężka	M 42 x 2	30	250 bar	
32	20	PN 32 AOS	PN 32 HS	ciężka	M 52 x 2	38	250 bar	

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami HANSA-FLEX serii PN...AOL, PN...AOS, PN...HL i PN...HS?

- Te formy przyłączy posiadają następujące rozpowszechnione w handlu oznaczenia:

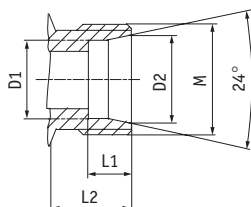
Oznaczenie HANSA-FLEX	Oznaczenie handlowe
PN...AOL	DKOL
PN...AOS	DKOS
PN...HL	AGL / CEL
PN...HS	AGS / CES

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Armatury wersji 45° i 90° oznaczane są poprzez dodanie na końcu liczby 45 i 90.
Zestawienie oznaczeń HANSA-FLEX i oznaczeń DIN przedstawione jest w „Informacjach Technicznych dotyczących węży”.

Przyłącza armatur z gwintem zewnętrznym lub do złączek ciętych według normy DIN 3861 zgodne są z formą otworu W. Wymiary są również znormalizowane według DIN EN ISO 8434-1:



Konstrukcja	Øzew. rury	M	L1	L2	D1	D2
L	6	M 12x1,5	7	10	6	8,1
L	8	M 14x1,5	7	10	8	10,1
L	10	M 16x1,5	7	11	10	12,3
L	12	M 18x1,5	7	11	12	14,3
L	15	M 22x1,5	7	12	15	17,3
L	18	M 26x1,5	7,5	12	18	20,3
L	22	M 30x2	7,5	14	22	24,3
L	28	M 35x2	7,5	14	28	30,3
L	35	M 45x2	10,5	16	35,3	38
L	42	M 52x2	11	16	42,3	45
S	6	M 14x1,5	7	12	6	8,1
S	8	M 16x1,5	7	12	8	10,1
S	10	M 18x1,5	7,5	12	10	12,3
S	12	M 20x1,5	7,5	12	12	14,3
S	14	M 22x1,5	8	14	14	16,3
S	16	M 24x1,5	8,5	14	16	18,3
S	20	M 30x2	10,5	16	20	22,9
S	25	M 36x2	12	18	25	27,9
S	30	M 42x2	13,5	20	30	33
S	38	M 52x2	16	22	38,3	41

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Aktualne normy do armatur węży 24°:

DIN 3861	Nielutowane dwuzłączki rurowe; pierścienie zaciskowe i forma otworu W
DIN 3865	złączki rurowe; stożek uszczelniający 24° z pierścieniem uszczelniającym dla połączenia tnącego wg DIN EN ISO 8434-1
DIN 20066	Technika strumieniowa; węże, wymiary i wymagania
DIN 20078 część 4	Technika strumieniowa; armatury węży, forma D z czopem gwintowanym o lekkiej konstrukcji (L), wymiary
DIN 20078 część 5	Technika strumieniowa; armatury węży, forma E z czopem gwintowanym o ciężkiej konstrukcji (S), wymiary
DIN 20078 część 8	Technika strumieniowa; armatura węża, forma N ze stożkiem uszczelniającym i uszczelnieniem typu O-ring o lekkiej konstrukcji (L), wymiary
DIN 20078 część 9	Technika strumieniowa; armatura węża, forma P ze stożkiem uszczelniającym i uszczelnieniem typu O-ring o ciężkiej konstrukcji (S), wymiary

1.3.2 Uniwersalne stożki metryczne według DIN 20078 forma A

Armatury sprzedawane pod oznaczeniami HANSA-FLEX PN...AFL i PN...AFS znane są w handlu pod nazwą DKL i DKS. Posiadają one te same gwinty przyłączeniowe i rozwartość klucza co metryczne stożki uszczelniające z uszczelnieniem typu O-ring.

Według DIN 20066 są one przeznaczone zarówno do czopów gwintowanych ze stożkiem uszczelniającym 60° (forma otworu Y wg DIN 3863) jak i ze stożkiem 24° (forma otworu W wg DIN 3861).

Z naszej praktyki wynika jednak, że armatury wyposażone w pierścień samuszczelniający (O-ring) wykazują znacznie lepsze własności uszczelniające.

Z tego względu zalecamy przy nowych konstrukcjach decydować się na serię PN...AOL i PN...AOS.

Zestawienie oznaczeń HANSA-FLEX i oznaczeń DIN przedstawione jest w „Informacjach Technicznych dotyczących węży“.

1.3.3 Armatury Poclairn konstrukcji francuskiej

Te skonstruowane we Francji przez firmę Poclairn armatury są bardzo podobne do metrycznych armatur standardowych; wyposażone są w gwint metryczny i stożek uszczelniający 24°.

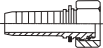

Niestety, zestawienie odpowiedników nie jest możliwe; przyporządkowanie gwintów zewnętrznych i wewnętrznych do \emptyset rury lub średnicy znamionowej zbyt odiega od rozpowszechnionych w Niemczech armatur standardowych.

Armatury HANSA-FLEX francuskiej konstrukcji można podzielić na dwie grupy:

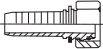

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

a) Armatury, których gwint przyłączeniowy przyporządkowany jest rurze o wymiarach niemetrycznych. Są to armatury wysokociśnieniowe serii PN AF, PN HF lub PN FF:

Średnica znamionowa		HANSA-FLEX typ armatury				
DN	Size	Z nakrętką złączkową	Z gwintem zewn.	Gwint metryczny	Ø rury Konstrukcja mm	
						
06	4	PN 06 AF 10	PN 06 HF 10	M 20 x 1,5	–	–
08	5	PN 08 AF 10	PN 08 HF 10	M 20 x 1,5	–	–
10	6	PN 10 AF	PN 10 HF	M 20 x 1,5	PN 10 FF	13,25
13	8	PN 13 AF	PN 13 HF	M 24 x 1,5	PN 13 FF	16,75
16	10	PN 16 AF	PN 16 HF	M 30 x 1,5	PN 16 FF	21,25
20	12	PN 20 AF	PN 20 HF	M 36 x 1,5	PN 20 FF	26,75
25	16	PN 25 AF	PN 25 HF	M 45 x 1,5	PN 25 FF	33,5

b) Armatury, których gwint przyłączeniowy przyporządkowany jest rurze o wymiarach niemetrycznych. Są to armatury wysokociśnieniowe serii PN AFLF, PN AFSF, PN HLF lub PN HSF:

Średnica znamionowa		HANSA-FLEX typ armatury				
DN	Size	Z nakrętką złączkową	Z gwintem zewn.	Gwint metryczny	Ø rury Konstrukcja mm	
						
16	10	PN 16 AFLF	PN 16 HLF	M 27 x 1,5	lekka	18
20	12	PN 20 AFLF	PN 20 HLF	M 30 x 1,5	lekka	22
25	16	PN 25 AFLF	PN 25 HLF	M 36 x 1,5	lekka	28
16	10	PN 16 AFSF	PN 16 HSF	M 27 x 1,5	ciężka	20
20	12	PN 20 AFSF	PN 20 HSF	M 33 x 1,5	ciężka	25
25	16	PN 25 AFSF	PN 25 HSF	M 36 x 1,5	ciężka	30

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami HANSA-FLEX francuskiej konstrukcji?


– Oznaczenia handlowe tych armatur to BEF, DKF lub CEF.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

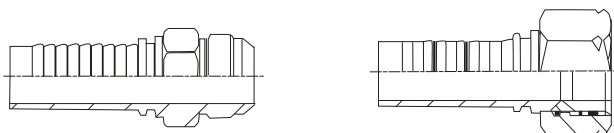
1.3.4 Metryczne głowice uszczelniające z głowicą 60° wg DIN 3863

Armatury z oznaczeniem DKM przeznaczone są do niskich ciśnień roboczych, ponieważ zgodnie z normą DIN 20066 przyporządkowane są one rurom o bardzo lekkiej konstrukcji LL. Te armatury oznaczone przez HANSA-FLEX jako PN...A nie pasują do standardowych przyłączy metrycznych z gwintem zewnętrznym, ponieważ wyposażone są one w inne gwinty. Największa dostępna średnica znamionowa to DN 60, armatury typu DKM stosowane są często do węży z zakresu niskich ciśnień od 1 do 150 bar.

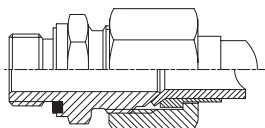
Średnica znamionowa		HANSA-FLEX typ armatury		
DN	Size	Typ armatury	Gwint	
				
20	12	PN 20 A	M 30 x 1,5	
25	16	PN 25 A	M 38 x 1,5	
32	20	PN 32 A	M 45 x 1,5	
40	24	PN 40 A	M 52 x 1,5	
50	32	PN 50 A	M 65 x 2	
60	40	PN 60 A	M 78 x 2	

1.3.5 Armatury z przyłączami 74° wg SAE J514 lub ISO 8434-2

Przyłącze tego typu armatury wywodzi się z techniki połączeń rurowych i zostało skonstruowane w latach 50-tych w USA do kielichowych przyłączy rurowych. Te armatury węży łatwo rozpoznać po ich charakterystycznym stożku uszczelniającym; jest on szczególnie widoczny w armaturach z gwintem zewnętrznym:



Poniższy rysunek pokazuje zamontowaną przystawkę wkręcaną z przyłączem kielichowym 74°, ten sam typ przyłącza stosuje się w armaturach, tzn. armatury HANSA-FLEX i dwuzłączki rurowe z przyłączem kielichowym 74° można stosować wymiennie.



Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

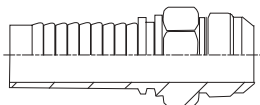
Przyłącze tych armatur po stronie rury lub po stronie węża oznaczone jest często jako przyłącze JIC 74°, przy czym armatury te znane są również w handlu pod oznaczeniem AGJ i DKJ.

Serie armatur HANSA-FLEX z oznaczeniami PN...AJ i PN...HJ posiadają amerykańskie gwinty zewnętrzne i wewnętrzne typu UN/UNF.

Gwinty wyposażone w kąt natarcia gwintu 60° są znormalizowane wg SAE J475 i ISO 725 i oznaczone w następujący sposób:

- 1) średnica znamionowa gwintu w calach
- 2) Podziałka gwintu: liczba skoków gwintu na długość cala (= 25,4 mm)
- 3) Uniwersalny gwint drobnozwojowy (UNF) do średnicy znamionowej DN 16 włącznie, od średnicy znamionowej DN 20 gwint uniwersalny (UN)
- 4) Często podawana jest jeszcze klasa tolerancji.

Przykład: Armatura węża HANSA-FLEX PN 20 HJ





Armatura pasująca do średnicy znamionowej węża DN20 posiada gwint 1 1/16"-12 UN – 2A. średnica znamionowa gwintu wynosi 1 1/16" = 26,95 mm.

Liczba skoków wynosi po 12 skoków na długość cala, tzn. skok gwintu równy jest w tym przypadku 2,11 mm.

Skrót 2A informuje o klasie tolerancji włącznie z powłoką antykorozyjną. Klasa tolerancji 2B dotyczy gwintu wewnętrznego.

Informacje techniczne

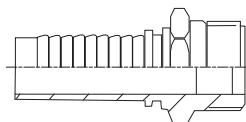
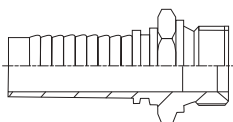
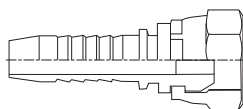
Węże HANSA-FLEX

Średnica znamionowa		Typ armatury HANSA-FLEX				
DN	Size	Z nakrętką złączkową	Z gwintem zewn.	Gwint wg SAE J 475 lub ISO 725	Ø zew. gwintu w mm	Ø rdzenia gwintu w mm
						
06	4	PN 06 AJ	PN 06 HJ	7/16"-20 UNF	11,1	9,9
08	5	PN 08 AJ	PN 08 HJ	1/2"-20 UNF	12,7	11,4
10	6	PN 10 AJ	PN 10 HJ	9/16"-18 UNF	14,2	12,9
13	8	PN 13 AJ	PN 13 HJ	3/4"-16 UNF	19,0	17,0
16	10	PN 16 AJ	PN 16 HJ	7/8"-14 UNF	22,1	20,3
20	12	PN 20 AJ	PN 20 HJ	11/16"-12 UN	26,9	24,9
25	16	PN 25 AJ	PN 25 HJ	15/16"-12 UN	33,3	31,0
32	20	PN 32 AJ	PN 32 HJ	15/8"-12 UN	41,2	39,1
40	24	PN 40 AJ	PN 40 HJ	17/8"-12 UN	47,4	45,5
50	32	PN 50 AJ	PN 50 HJ	21/2"-12 UN	63,5	61,2

1.3.6 Armatury z calowymi głowicami uszczelniającymi

Ten typ armatury z gwintem BSP wywodzący się z angielskiej strefy gospodarczej rozpowszechnił się również w Niemczech.

Rozróżnia się przy tym 3 rodzaje:



- Armatury HANSA-FLEX serii PN...AB und PN...HB ze stożkiem uszczelniającym 60°. Te armatury posiadają cylindryczny gwint typu BSP i znane są na rynku pod oznaczeniami DKR i AGR.
- Armatury typu PN...AR i PN...HR. Te armatury powszechne na rynku pod oznaczeniem AGR-F nie posiadają stożka uszczelniającego, stosowane są jako armatury płaskouszczelniające.



Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

c) Armatury typu PN...HBK. Te armatury uszczelniają poprzez kąt natarcia gwintu stożkowego BSPT i znane są również pod oznaczeniem AGR-K.

Kolejny etap rozwoju stanowią wyposażone w dodatkowy pierścień samouszczelniający armatury typu DKOR. Posiadają one naturalnie te same gwinty i średnice znamionowe.

Znormalizowane według norm brytyjskich BS (British Standard) lub ISO 228-1 gwinty rurowe posiadają kąt natarcia gwintu wynoszący 55°, 60° stożki uszczelniające i przyłącza znormalizowane są według BS 5200.

Średnica znamionowa		Typ armatury HANSA-FLEX			Ø zew. gwintu w mm	Ø rdzenia gwintu w mm	Maks. ciśnienie robocze
DN	Size	Z nakrętką złączkową 	Z gwintem zewn. 	Gwint według ISO 228-1			
06	4	PN 06 AB	PN 06 HB	G 1/4	13,1	11,4	775 bar
10	6	PN 10 AB	PN 10 HB	G 3/8	16,6	14,9	690 bar
13	8	PN 13 AB	PN 13 HB	G 1/2	20,9	18,6	515 bar
16	10	PN 16 AB	PN 16 HB	G 5/8	22,9	20,5	480 bar
20	12	PN 20 AB	PN 20 HB	G 3/4	26,4	24,1	430 bar
25	16	PN 25 AB	PN 25 HB	G 1	33,2	30,2	345 bar
32	20	PN 32 AB	PN 32 HB	G 1 1/4	41,9	38,9	345 bar
40	24	PN 40 AB	PN 40 HB	G 1 1/2	47,8	44,8	345 bar
50	32	PN 50 AB	PN 50 HB	G 2	59,6	56,6	345 bar

Można zauważyć, że w powyższej tabeli nie podano bezpośredniego przyporządkowania do średnicy znamionowej DN 08. Odnosne normy nie przewidują bowiem pasujących do niej gwintów.

Przy montażu węży o średnicy znamionowej DN 08 stosuje się armatury o specjalnych wielkościach np. PN 08 AB 10 lub PN 08 AB 06.

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami HANSA-FLEX serii PN...AB, PN...AR, PN...HB i PN...HBK?

- Klasy tolerancji podawane są przy tych gwintach często poprzez dodanie na końcu litery P. Przykład:
BSP-P = cylindryczny gwint rurowy, gwint drobnozwojowy
BSP-PP = cylindryczny gwint rurowy, gwint bardzo drobnozwojowy

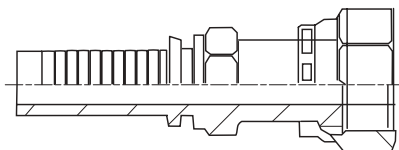
Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

1.3.7 Armatury z przyłączem ORFS według ISO 8434-3 lub SAE J1453

Ten typ przyłącza opracowany początkowo dla dwuzłączek rurowych wywodzi się również z zakresu wysokich ciśnień i jest często stosowany np. w maszynach budowlanych.


Armatury z przyłączami ORFS to armatury płaskouszczelniające, elementem uszczelniającym jest pierścień samouszczelniający (O-ring) wpuszczony po stronie czołowej armatury wraz z gwintem zewnętrznym.



Armatury węży ORFS dostępne są zarówno z nakrętką złączkową, jak i z gwintem zewnętrznym.

Przystawki HANSA-FLEX dostarczane są pod nazwą HJOF jak np.

K HJOF 16 z gwintem 1 7/16-12 UN.

Średnica znamionowa		typ armatury HANSA-FLEX		
DN	Size	Z Gwint nakrętką złączkową	Ø zew. według ISO 725	Ø rdzenia gwintu w mm
				
06	4	PN 06 AJF	9/16"-18 UNF	14,2
10	6	PN 10 AJF	11/16"-16 UN	17,5
13	8	PN 13 AJF	13/16"-16 UN	20,8
16	10	PN 16 AJF	1"-14 UNS	25,4
20	12	PN 20 AJF	1 3/16"-12 UN	30,2
25	16	PN 25 AJF	1 7/16"-12 UN	36,5
32	20	PN 32 AJF	1 11/16"-12 UN	42,9
40	24	PN 40 AJF	2"-12 UN	50,8

Można zauważyć, że w powyższej tabeli nie podano bezpośredniego przyporządkowania do średnicy znamionowej DN 08. Odnośne normy nie przewidują pasujących do niej gwintów.

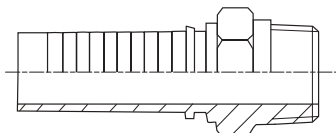
Przy montażu węży o średnicy znamionowej DN 08 stosuje się armatury o specjalnych wielkościach np. PN 06 AJF 10 lub PN 08 AJF 10.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

1.3.8 Przyłącza NPT i NPSM: Armatury amerykańskie

Obok armatur stalowych ze stożkowym gwintem wkręcany również armatury z amerykańskimi gwintami typu NPT cieszą się dużą popularnością. Przyłącza wywodzące się z techniki połączeń wysokociśnieniowych łatwo rozpoznać po ich charakterystycznym kształcie:



Ten typ armatur znany jest na rynku pod oznaczeniem AGN, gwinty znormalizowane według ANSI/ASME B1.20.1-1983 posiadają kąt natarcia gwintu 60° oraz zwężenie stożka 1:16.

Gwinty NPT oznaczane są podobnie jak gwinty UN/UNF. Przykład: 3/4 – 14 NPT

Ten typ gwintu przyporządkowany jest rurze hydraulicznej o średnicy zewnętrznej 3/4”.


Skok odpowiada 14 zwojom, w odniesieniu do długości gwintu równej 1 calowi (25,4 mm), i wynosi 1,8 mm.

Części współpracujące armatur NPT są wyposażone w trzpieniowane nakrętki łączkowe i tzw.

gwinty NPSM. Przyłącza te posiadają cylindryczne gwinty, przy czym uszczelnienie uzyskiwane jest poprzez stożek zewnętrzny 60°.

Gwinty NPSM oznaczane są podobnie jak gwinty NPT: 3/8-18 NPSM

Skok odpowiada 18 zwojom, w odniesieniu do długości gwintu równej 1 calowi (25,4 mm) wynosi 1,4 mm.

Średnica znamionowa		Typ armatury HANSA-FLEX			Typ armatury HANSA-FLEX		
DN	Size	Z gwintem zewn. 	Gwint wg ANSI/ ASME	Maks. Ø zew. gwintu w mm	Z trzpieniowaną nakrętką złączkową	Gwint wg ANSI/ ASME	Średnica rdzenia w mm
06	4	PN 06 HN	1/4 – 18 NPT	13,7	PN 06 AN	1/4 – 18 NPSM	12,4
10	6	PN 10 HN	3/8 – 18 NPT	17,1	PN 10 AN	3/8 – 18 NPSM	16,0
13	8	PN 13 HN	1/2 – 14 NPT	21,3	PN 13 AN	1/2 – 14 NPSM	19,5
20	12	PN 20 HN	3/4 – 14 NPT	26,6	PN 20 AN	3/4 – 14 NPSM	24,8
25	16	PN 25 HN	1 – 11 1/2 NPT	33,4	PN 25 AN	1 – 11 1/2 NPSM	31,4
32	20	PN 32 HN	1 1/4 – 11 1/2 NPT	42,1	–	–	–
40	24	PN 40 HN	1 1/2 – 11 1/2 NPT	48,2	–	–	–
50	32	PN 50 HN	2 – 11 1/2 NPT	60,3	–	–	–

Informacje techniczne

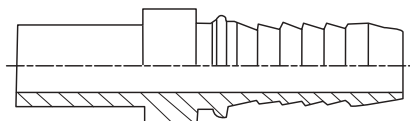
Węże HANSA-FLEX

Można zauważyć, że w powyższej tabeli nie podano bezpośredniego przyporządkowania do średnic znamionowych DN 08 i DN 16. Odnośne normy nie przewidują pasujących do niej gwintów.

Przy montażu węży o średnicy znamionowej DN 08 i DN 16 stosuje się armatury o specjalnych wielkościach jak np. PN 08 HN 06 lub PN 16 HN 13.

1.3.9 Złączka wciskana z króćcem o lekkiej, ciężkiej i francuskiej konstrukcji

Ten typ armatury został wyparty przez standardowe armatury metryczne z nakrętkami złączkowymi, złączki wciskane z króćcami rurowymi znajdują jeszcze w niektórych przypadkach zastosowanie: do uzbrajania przy pomocy lekkiej lub ciężkiej nakrętki złączkowej do \varnothing rury wynoszącej 12 mm, a także do elementu przejmującego lutowanych głowic.



Montaż końcowy armatur znanych pod oznaczeniami BEL, BES i BEF następuje tak jak montaż złączek ciętych:

Dokręcanie nakrętek złączkowych na precyzyjnie zdefiniowanej drodze montażowej powoduje wniknięcie pierścienia zaciskowego w powierzchnię rury tworząc tym samym głowicę uszczelniającą pasującą zarówno do części współpracujących armatur metrycznych jak i do złączek rurowych z przyłączem zaciskowym.

Armatury węży HANSA-FLEX serii PN...FL i PN...FS pasują z tego względu do dwuzłączek rurowych lekkiej i ciężkiej konstrukcji o odpowiedniej średnicy znamionowej.

Króćce rurowe francuskiej konstrukcji PN...FF różnią się od armatur metrycznych innymi średnicami zewnętrznymi.

Średnica znamionowa		Typ armatury HANSA-FLEX			
DN	Size	Lekka konstrukcja	Ø zew. rury w mm	Ciężka konstrukcja	Ø zew. rury w mm
06	4	PN 06 FL	8	PN 06 FS	10
08	5	PN 08 FL	10	PN 08 FS	12
10	6	PN 10 FL	12	PN 10 FS	14
13	8	PN 13 FL	15	PN 13 FS	16
16	10	PN 16 FL	18	PN 16 FS	20
20	12	PN 20 FL	22	PN 20 FS	25
25	16	PN 25 FL	28	PN 25 FS	30
32	20	PN 32 FL	35	PN 32 FS	38
40	24	PN 40 FL	42		

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Armatury francuskiej konstrukcji mogą być montowane jedynie z odpowiednimi pierścieniami zaciskowymi i nakrętkami złączkowymi:

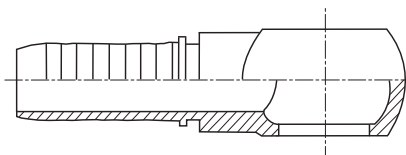
Średnica znamionowa			
DN	Size	Typ armatury	Ø zew. rury
10	6	PN 10 FF	13,25
13	8	PN 13 FF	16,75
16	10	PN 16 FF	21,25
20	12	PN 20 FF	26,75
25	16	PN 25 FF	33,5

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami HANSA-FLEX serii PN...FL, PN...FS, PN...FF?

- Armatury serii PN...FL i PN...FS znane są na rynku pod nazwą BEL i BES.
- Armatury metryczne dostępne są również w specjalnych rozmiarach.
- Armatury francuskie znane są pod nazwą BEF.

1.3.10 Przyłącza do śrub wydrążonych (złączka pierścieniowa)

Ten typ armatury charakteryzuje się niewielkimi wymiarami i stosowany jest w sytuacjach, gdy do dyspozycji jest niewiele miejsca. Uszczelnianie następuje za pomocą metalowych uszczelnień na dole i u góry armatury.



Armatury znormalizowane wg DIN 7642 dostępne są zarówno do stalowych jak i metrycznych śrub wydrążonych. Wymiary śrub wydrążonych określone są w aktualnym na dzień dzisiejszy wydaniu normy DIN 7643.

Armatury węży wykonywane są w zależności od producenta w formie jednoczęściowej lub lutowanej oraz dostępne są również w wielkościach specjalnych.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Średnica znamionowa		Typ armatury HANSA-FLEX			
DN	Size	PN...B	Do śruby wydrążonej	PN...BR	Do śruby wydrążonej
06	4	PN 06 B	M 12x1,5	PN 06 BR	G 1/4"
08	5	PN 08 B	M 14x1,5	—	—
10	6	PN 10 B	M 16x1,5	PN 10 BR	G 3/8"
13	8	PN 13 B	M 18x1,5	PN 13 BR	G 1/2"
16	10	PN 16 B	M 22x1,5	PN 16 BR	G 5/8"
20	12	PN 20 B	M 26x1,5	PN 20 BR	G 3/4"
25	16	PN 25 B	M 30x2	PN 25 BR	G 1"

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami HANSA-FLEX serii PN...B, PN...BR?

- Armatury te występują w handlu pod oznaczeniem RGN.
- Armatury HANSA-FLEX serii PN...B i PN...BR są często stosowane w zakresie średnich i niskich ciśnień oraz, ze względu na formę uszczelniającą, dostępne wyłącznie do węży z wkładkami tkaninowymi bądź do węży jedno- lub dwuoplotowych.

1.3.11 Armatury wciskane o zwartej budowie

Ten typ armatur stosowany jest również w sytuacjach, gdy do dyspozycji jest niewiele miejsca, standardowo dostępny tylko w wersji z nakrętką złączkową.

Armatury zwarte 90° z oferty HANSA-FLEX dostępne są z wcześniej opisanymi przyłączami BSP i JIC oraz w specjalnych rozmiarach. Do zastosowań specjalnych dysponujemy tymi armaturami również w wersji 45°. średnica znamionowa DN08 dostępna jest wyłącznie w rozmiarze specjalnym.

Średnica znamionowa		Gwint przyłączeniowy	
DN	Size	PN...ABK 90 / 45	Gwint przyłączeniowy
06	4	PN 06 ABK 90	G 1/4
10	6	PN 10 ABK 90	G 3/8
13	8	PN 13 ABK 90	G 1/2
20	12	PN 20 ABK 90	G 3/4

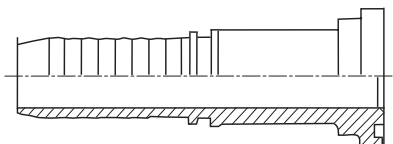
Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

1.3.12 Armatury z przyłączami kołnierzowymi

Ten typ armatur wywodzi się z zakresów wysokich ciśnień i pierwotnie został wykonany dla przyłączy pomp hydraulicznych. Armatury HANSA-FLEX dostępne są albo jako pojedynczy artykuł z oznaczeniem PN...SF albo jako kompletna armatura z oznaczeniem PA...SF. Kompletnie armatury przewidziane są do podłączania węży wysokociśnieniowych wielospiralnych.

Przyłącze realizowane w zależności od zastosowania albo półkołnierzami albo kołnierzami 4-otworowymi.



Armatury z przyłączem kołnierzowym są standardowo dostępne w wersji prostej i pod kątem 45° i 90° armatury zgięte wykonywane są często o specjalnych długościach ramion.

Ten typ armatury pochodzi ze Stanów Zjednoczonych, powszechny tam podział na stopnie ciśnienia 3000, 6000 i 9000 psi przyjął się również w Europie.

Stopień ciśnienia lub wersji oznaczany jest w armaturach HANSA-FLEX poprzez dodanie cyfry 6 lub 9.

Armatury kołnierzowe z oznaczeniem 9 (PA...SF9, PA...SF9 45, PA...SF9 90) znane są również jako kołnierze CAT, ponieważ zostały skonstruowane w USA przez firmę Caterpillar. Ten typ kołnierza przeznaczony jest do stopnia ciśnienia 9000 psi, różni się od pozostałych kołnierzy 6000 psi wyłącznie większą wysokością, średnica kołnierza i otwory są takie same.

Japoński producent Komatsu wprowadził na rynek własny typ kołnierza, w ofercie HANSA-FLEX dostępne są one pod oznaczeniem PA...SFK.

Armatury kołnierzowe HANSA-FLEX są znormalizowanymi elementami techniki połączeń hydraulicznych i w momencie wydania tego katalogu określone przez następujące normy:

- SAE J518
- ISO/DIS 6161-1 lub -2 do kołnierzy 3000 i 6000 psi
- E DIN ISO 12151-3, konstrukcja L i S do kołnierzy 3000 i 6000 psi
- DIN 20078 część 10 forma R i część 12 forma S
- DIN 20066 do podstawowych wymiarów armatur

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Tabela: Kołnierze standardowe 3000 i 6000 psi

Średnica znamionowa DN	Armatura:	Forma przyłącza 3000 psi (SF)			Zalec. maks ciśnienie robocze*	Armatura:	Forma przyłącza 6000 psi (SF6)			Zalec. maks. ciśnienie robocze*
	Średnica znamionowa przyłącza	Øzew. kołnierza (mm)	Wysokość kołnierza (mm)			Średnica znamionowa przyłącza	Øzew. kołnierza (mm)	Wysokość kołnierza (mm)		
13	1/2"	30,2	6,7	5000 psi / 345 bar		1/2"	31,7	6000 psi / 414 bar	7,7	
20	3/4"	38,1	6,7	5000 psi / 345 bar		3/4"	41,3	6000 psi / 414 bar	8,7	
25	1"	44,4	8,0	5000 psi / 345 bar		1"	47,6	6000 psi / 414 bar	9,5	
32	1 1/4"	50,8	8,0	4000 psi / 276 bar		1 1/4"	54,0	6000 psi / 414 bar	10,3	
40	1 1/2"	60,3	8,0	3000 psi / 207 bar		1 1/2"	63,5	6000 psi / 414 bar	12,6	
50	2"	71,4	9,5	3000 psi / 207 bar		2"	79,4	6000 psi / 414 bar	12,6	

* Wartości ciśnienia podano w oparciu o zalecenia amerykańskiej normy SAE J518

Tabela: Kołnierz w wersji wzmocnionej SF9 (Caterpillar) oraz kołnierz Komatsu SFK

Średnica znamionowa DN	Armatura:	Forma przyłącza 9000 psi (SF9)			Armatura:	Forma przyłącza komatsu		
	Średnica znamionowa przyłącza	Øzew. kołnierza (mm)	Wysokość kołnierza		Średnica znamionowa przyłącza	Øzew. kołnierza (mm)	Wysokość kołnierza	
13	1/2"	31,7	7,7		1/2"	34,0	8,1	
16	5/8"	–	–		5/8"	34,0	8,1	
20	3/4"	41,3	14,0		5/8"	–	–	
25	1"	47,6	14,0		1"	–	–	
32	1 1/4"	54,0	14,0		1 1/4"	–	–	
40	1 1/2"	63,5	14,0		1 1/2"	–	–	
50	2"	79,4	14,0		2"	–	–	

Uszczelnienia:

Należy pamiętać, że armatury kołnierzowe 3000 i 6000 psi należy montować z takimi samymi uszczelnieniami tzn. pierścienie uszczelniające (typu O-ring) lub pierścienie profilowane.

Elastomery standardowe:

Kauczuk butadielowo-akrylonitrylowy NBR, zakres temperatury: –35° do +100°.

Do zastosowań z wyższymi temperaturami roboczymi przystosowane są uszczelnienia wykonane z kauczuku fluoro-węglanowego FPM (Viton,) dla zakresu temperatury –25° do +200°.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Tabela: Uszczelnienia armatur kołnierzowych

Średnica znamionowa	Armatura:	Forma przyłącza wg SAE J518 (SF + SF6)	
DN	Średnica znamionowa	Uszczelnienie standardowe O-ring SAE	Uszczelnienie kołnierzowe SAE z wargami uszczelniającymi
13	1/2"	18,64 x 3,53	17 x 25,4 x 2,85
20	3/4"	24,99 x 3,53	23,4 x 31,8 x 2,85
25	1"	32,92 x 3,53	31,3 x 39,7 x 2,85
32	1 1/4"	37,69 x 3,53	36,1 x 44,5 x 2,85
40	1 1/2"	47,22 x 3,53	45,4 x 53,8 x 2,85
50	2"	56,74 x 3,53	55 x 63,4 x 2,85
60	2 1/2"	69,45 x 3,53	—
75	3"	85,32 x 3,53	—
80	3 1/2"	98,02 x 3,53	—

Zamocowanie:

Zamocowanie za pomocą gwintowanych półkołnierzy lub kołnierzy. Tabele z wymiarami danego kołnierza (oznaczenie HANSA-FLEX SFH i SFH 4 dla kołnierzy 3000 psi oraz SFH 6 i SFH 6 4 dla kołnierzy 6000 psi lub SFH9 dla kołnierzy 9000 psi) znajdują się w tym katalogu w części dotyczącej armatur.

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami kołnierzowymi HANSA-FLEX?

- Armatury kołnierzowe znane są na rynku pod nazwą SFL (3000 psi) i SFS (6000 psi). Klienci stosują często skróty: typ 61 dla kołnierza 3000 psi i typ 62 dla kołnierza 6000 psi.
- Zgodnie z SAE J518 lub innymi normami o nią opartymi dla kołnierzy 3000 i 6000 psi nie jest przewidziana średnica znamionowa DN 16 (5/8"). Do armatur węży o średnicy znamionowej DN 16 stosowane są armatury o specjalnych rozmiarach. Powyższe dotyczy obu stopni ciśnienia.
- Wartości 3000 i 6000 psi służą do przyjętej na rynku klasyfikacji armatur kołnierzowych. Rzeczywiste ciśnienie robocze może w poszczególnych przypadkach od tych wartości odbiegać.

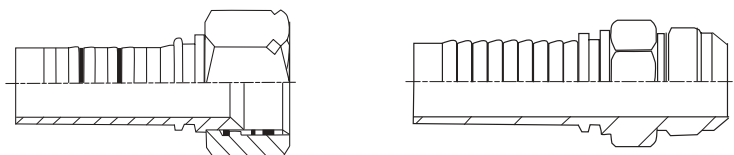
Informacje techniczne


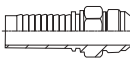
Węże HANSA-FLEX

1.3.13 Armatury ze stożkiem 60° i gwintem metrycznym

Ten typ armatur oferowany przez HANSA-FLEX pod nazwą PN... ALI i PN...HJL został pierwotnie wykonany i wprowadzony na rynek przez japońskiego producenta Komatsu w celu zacieśnienia zależności pomiędzy handlem części zamiennych a producentami maszyn. Z tego względu nie zdobył on, w porównaniu do metrycznych armatur standardowych JIC lub BSP, dużej popularności na rynku.

Te armatury łatwo rozpoznać po metrycznych gwintach i 60° głowicach uszczelniających.



Średnica znamionowa		Typ armatury HANSA-FLEX			
DN	Size	Z nakrętką złączkową	Metryczny gwint wewnętrzny	Z gwintem zewnątrznym	Metryczny gwint wewnętrzny
					
06	4	PN 06 ALI	M 14x1,5		
08	5	PN 08 ALI	M 16x1,5		
10	6	PN 10 ALI	M 18x1,5	PN 10 HJL	M 18x1,5
13	8	PN 13 ALI	M 22x1,5	PN 13 HJL	M 22x1,5
16	10	PN 16 ALI	M 24x1,5	PN 16 HJL	M 24x1,5
20	12	PN 20 ALI	M 30x1,5	PN 20 HJL	M 30x1,5
25	16	PN 25 ALI	M 33x1,5	PN 25 HJL	M 33x1,5
32	20	PN 32 ALI	M 36x1,5	PN 32 HJL	M 36x1,5
40	24	PN 40 ALI	M 42x1,5	PN 40 HJL	M 42x1,5

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami HANSA-FLEX serii PN ALI?

- Te armatury znane są w handlu pod oznaczeniem JIS.
- Armatury serii PN ALI nie pasują do metrycznych armatur standardowych.

Informacje techniczne

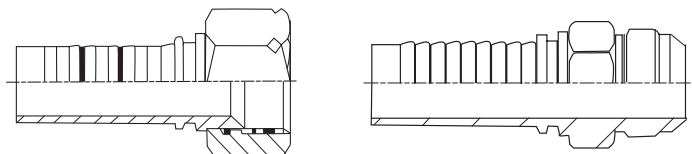
Węże HANSA-FLEX

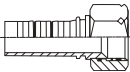

1.3.14 Armatury ze stożkiem 60° i całowym gwintem wewnętrznym

Ten typ armatury oferowany przez HANSA-FLEX pod nazwą PN ARI i PN...HJR został pierwotnie wykonany i wprowadzony na rynek przez japońskiego producenta Komatsu w celu zacieśnienia zależności pomiędzy handlem części zamiennych a producentami maszyn.

Z tego względu nie zdobył on, w porównaniu do metrycznych armatur standardowych JIC lub BSP, dużej popularności na rynku.

Armatury te łatwo rozpoznać po całowych gwintach i 60° głowicach uszczelniających.



Średnica znamionowa		Typ armatury HANSA-FLEX		
DN	Size	Z nakrętką złączkową	Z gwintem zewnętrznym	Gwint według ISO 228-1
				
06	4	PN 06 ARI	PN 06 HJR	G 1/4"
10	6	PN 10 ARI	PN 10 HJR	G 3/8"
13	8	PN 13 ARI	PN 13 HJR	G 1/2"
20	12	PN 20 ARI	PN 20 HJR	G 3/4"
25	16	PN 25 ARI	—	G 1"
32	20	PN 32 ARI	—	G 1 1/4"
40	24	PN 40 ARI	—	G 1 1/2"

Jakie pojęcia powinno się zapamiętać w związku z armaturami HANSA-FLEX serii PN ARI?

- Te armatury są, podobnie jak metryczne armatury Komatsu, znane na rynku pod nazwą JIS.
- Armatury serii PN ARI nie pasują do standardowych armatur BSP.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

1.4 Wybór odpowiedniego węża

Paleta produktów HANSA-FLEX obejmuje wiele różnych typów węży wykonanych z najróżniejszych materiałów. Do prawie każdego zastosowania możemy zaoferować odpowiedni produkt.

Ponieważ różnorodność typów węży otwiera jeszcze większą liczbę możliwości ich zastosowania, należy przy doborze odpowiedniego węża określić następujące faktory:

1.4.1 Dopuszczalne ciśnienie

Budowa i wybór węża zależy od maksymalnego ciśnienia roboczego (dynamiczne ciśnienie robocze). W zależności od zastosowania oferujemy wężę z opłotem tkaninowym, z opłotem z drutu oraz z opłotem ze skrętką drutową. Oferta węży HANSA-FLEX obejmuje wężę od ciśnienia roboczego 8 bar aż do 1800 bar. Wężę z opłotem ze skrętką drutową – znane jako wężę próżniowe – nie należy poddawać działaniu podciśnienia większego od 0,85 bar (absolutne).

1.4.2 Średnica znamionowa



W układzie hydraulicznym średnica wewnętrzna węża lub rury odgrywa szczególną rolę.

Ciecz robocza przepływająca przez przewód podlega stratom ciśnienia w zależności od rodzaju przepływu, szorstkości ścianek, długości i średnicy wewnętrznej przewodu oraz ciężaru cieczy i prędkości przepływu. Powyższe czynniki odnoszą się do tzw. wytworzonego przepływu w rurze. Obserwować można jednakże tzw. „odcinek rozbiegu”, który wywiera duży wpływ na rozłożenie prędkości.

Straty ciśnienia powstają ponadto przy przepływie przez armatury, zawory, kolanka i inne złączenia.

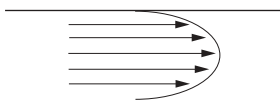
Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Rozróżnia się dwa rodzaje przepływów:

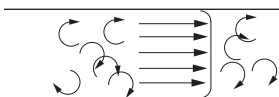
Przepływ uwarstwiony (laminarny) ma miejsce, gdy ciecz wykształca paraboliczne rozłożenie prędkości. Strata ciśnienia jest wówczas proporcjonalna do prędkości.

Przepływ uwarstwiony



Przepływ burzliwy (turbulentny) ma miejsce, gdy występują ruchy pulsacyjne poprzeczne do kierunku głównego, powodujące szybkie mieszanie się płynu i wyrównanie prędkości. Strata ciśnienia rośnie do kwadratu względem prędkości.

Przepływ burzliwy



Przepływ burzliwy występuje częściej. Prawidłowy wybór średnicy znamionowej przewodu może długotrwale wpływać na sprawność instalacji hydraulicznej. Obowiązuje reguła, że zmiana średnicy o tylko 1% powoduje wzrost oporu przepływu o 5% (przy tej samej ilości cieczy).

Ogólna reguła:

Chcąc utrzymać jak najmniejsze straty ciśnienia należy wybrać średnicę wewnętrzną lub przekrój w świetle rury / węża odpowiednio duży – w przypadku wątpliwości zawsze wybierać większą średnicę. Zmniejsza się w ten sposób prędkość przepływu i tym samym straty ciśnienia w przewodzie. Zasadniczo do określenia średnicy nominalnej węża wystarcza zwymiarowanie przekroju na podstawie nomogramu (patrz „Informacje techniczne dotyczące węży”).

Jednak średnica przewodu nie może też być za duża, gdyż wraz ze zwiększającą się średnicą spada dopuszczalne ciśnienie robocze lub nominalne.

Zapamiętaj:

Mała średnica → duża prędkość przepływu → możliwe wysokie ciśnienie robocze

Duża średnica → mała prędkość przepływu → możliwe niskie ciśnienie robocze

Do dokładnego obliczenia strat ciśnienia konieczna jest dokładna znajomość własności fizycznych cieczy, właściwych współczynników oporu układu oraz ogólna wiedza techniczna.

Informacje techniczne

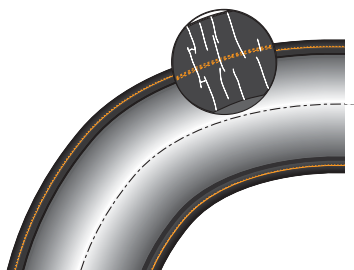
Węże HANSA-FLEX

1.4.3 Temperatura i otoczenie

Przy wyborze węża należy pamiętać o spodziewanych temperaturach roboczych i otoczenia: Jeżeli węże będą stosowane poza dopuszczalnym zakresem temperatur, należy liczyć się ze znacznym skróceniem ich żywotności.

Mieszanki kauczukowe standardowych węży hydraulicznych HANSA-FLEX są tak sporządzone, że węże w zależności od wersji można zasadniczo używać do eksploatacji ciągłej w zakresie temperatur od -40° do maks. 100° (przez krótki okres czasu 125°C). W przypadku powietrza sprężonego obowiązują inne zakresy temperatur.

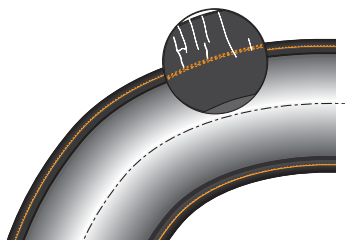
Przy bardzo niskich temperaturach mieszanki kauczukowe osiągają tzw. punkt zeszklenia. Punkt zeszklenia opisuje temperaturę, w której elastyczność tworzywa zbliża się do zera, tzn. staje się ono kruche i pęka pod wpływem obciążenia jak szkło. Typową oznaką zniszczonego w ten sposób węża są drobne pęknięcia na jego wewnętrznej i zewnętrznej powierzchni.



Wysokie temperatury również przyczyniają się do skrócenia żywotności węży, ponieważ powodują przedwczesne zużywanie się gumy. W ofercie HANSA-FLEX znajdują się jednak typy węży dla temperatur wybiegających poza ramowe zakresy.

Należy ponadto pamiętać, że zewnętrzna powłoka węża gumowego jest wrażliwa na wpływy otoczenia, takie jak np. ozon lub silne promieniowanie UV. Ozon i promieniowanie UV mogą w niekorzystnych warunkach pozrywać łańcuchy molekuł elastomeru.

Wskutek tego tworzywo traci swoją elastyczność – staje się twarde i kruche i pęka w miejscach szczególnie narażonych, jak np. zewnętrznych promieniach węża. Oznaką tego są promieniowe rysy sięgające aż do oplotu. Tak uszkodzony przewód pozbawiony jest ochrony przed działaniem czynników atmosferycznych i w niedługim czasie stanie się bezużyteczny.



Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Ważne: Spawanie elektryczne powoduje duże obciążenia ozonowe, dlatego należy wówczas zadbać o odpowiednią wentylację pomieszczenia. Ozon powstaje również w dużych ilościach na szczotkach węglowych silników elektrycznych i urządzeniach zapłonowych lamp sodowych.

Oferta handlowa HANSA-FLEX obejmuje jednak węże, których powłoka wykonana jest ze specjalnej mieszanki wykazującej się zwiększoną odpornością na działanie ozonu.

1.4.4 Cechy odpornościowe czynników

Zasadniczo należy zawsze sprawdzać tolerancję tworzywa stosowanych węży i armatur z transportowanym czynnikiem. Węże HANSA-FLEX stosowane są do przekazu najprzeróżniejszych cieczy i gazów, których oddziaływanie nie zawsze jest przewidywalne. Dane dotyczące odporności materiałowej węży są jedynie orientacyjne i pozwalają na wstępny dobór węża, szczególnie przypadki wymagają jednak przeprowadzenia dodatkowych testów.

Poniżej wykaz elastomerów i tworzyw sztucznych stosowanych do produkcji standardowych węży HANSA-FLEX (wybór):

Typ węża HANSA-FLEX	Tworzywo rdzenia	Własności
Węże HD100, HD200, TE100 do TE300, SG-, MD-, GC	Akrylonitrylowy NBR	Standardowy elastomer do wyrobu uszczelnień i węży Zakres temperatury: -40 °C do +100 ° przy eksploatacji ciągłej. Zalecane ciecze: olej mineralny, olej rzepakowy, olej na bazie poliglikolu etylenowego, syntetycznego esteru, emulsje wodne-olejowe i woda. Nadaje się do płynów hydraulicznych ulegających biodegradacji.
HD400, HD500, HD600 i HD700	Kauczuk chloroprenowy CR	Standardowy elastomer do wężu najwyższego ciśnienia. Twardszy od NBR. Zakres temperatury: w zależności od wersji -40 °C do maks. +120 ° przy eksploatacji ciągłej. Zalecane ciecze: olej mineralny, woda, glikol, emulsje oleju mineralnego/wodne.
Węże NY300, NY400, TAF- i TBF	Poliamid PA	Dobra odporność na wiele mediów. Niewielka przepuszczalność gazów. Zakres temperatury: -40 °C do +100 ° przy eksploatacji ciągłej.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Typ węża HANSA-FLEX	Tworzywo rdzenia	Własności
TF100 i TF200	Policzterofluoroetylen PTFE	Bardzo dobra odporność również na agresywne media. Zakres temperatury: -60 °C do +205 ° przy wyższych temperaturach należy liczyć się z stratami ciśnienia.*
NY100, NY700	Elastomer poliestrowy	Przystępny cenowo materiał do wyrobu standardowych węży z tworzywa sztucznego. Zakres temperatury: -40 °C do +100 °Celsjusza
HD100T i HD200T	Polietylen chlorosulfonowany CSM	Wysokojakościowy elastomer o dobrej odporności i długiej żywotności do zastosowań w zakresie temperatur od -55 °C do +150 °Celsjusza przy eksploatacji ciągłej. Zalecane ciecze: olej mineralny, emulsje wodno-olejowe i roztwory wodno-glikolowe do 120 °C.

* Przy zwiększonych temperaturach należy liczyć się z następującymi współczynnikami korekty:

Zakres temperatury	-60° do 100 °C	100° do 150 °C	150° do 200 °C	200° do 260 °C
Współczynnik korekty	1,0	0,95	0,85	0,75

1.4.5 Wybór armatur

Armatury węży HANSA-FLEX wykonywane są standardowo ze stali automatowej 9SMnPb 28K według DIN 1651, nr materiału 1.0718 z ocynkowaną lub chromianowaną „na żółto” powierzchnią A3C według DIN/ISO 4042. Do specjalnych zastosowań dysponujemy armaturami ze stali szlachetnej, nierdzewnej, austenitycznej X6 CrNiMoTi 17 12 2, nr materiału 1.4571. Ten materiał znany jest również pod oznaczeniem V4A i stosowany jako materiał standardowy w przemyśle chemicznym.

Przy wyborze armatur musi zgadzać się dopuszczalne ciśnienie robocze lub znamionowe armatury i węża; z technicznego punktu widzenia pozbawione sensu bądź wręcz niebezpieczne jest np. wyposażanie węża wysokociśnieniowego wg SAE 100R15 w metryczne armatury o lekkiej konstrukcji.

Aktualne obecnie wydanie normy DIN 20066 nakazuje, aby przy technicznym wymiarowaniu ciśnienia węża podstawę stanowiły dopuszczalne wartości ciśnienia węża i armatury, zaś niska wartość może służyć jedynie jako podstawa wymiarowania.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

1.4.6 Tabela wyboru wężę

Typ	Maksymalne ciśnienie robocze w bar / dopuszczalny promień zgięcia w mm											Zakres temperatur w °	DIN/EN	SAE	
	Size	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24				32
DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50				
TF 100	275/ 50	230/ 76	207/ 101	183/ 127	161/ 152	110/ 178	103/ 203	80/ 305					-60/+260		
TF 200		250/ 76	230/ 102	207/ 127	183/ 152	138/ 178	126/ 203	103/ 305					-60/+260		
ND 100		21/ 75		21/ 75	21/ 125								-40/+100		SAE 100 R6
ND 300		28/ 64		28/ 76	28/ 102	24/ 127	21/ 140	21/ 152					-40/+125		SAE 100 R6
TE 100	25/ 35	25/ 45	20/ 65	20/ 75	16/ 90	16/ 115	12/ 135	12/ 165					-40/+100	EN 854-1TE	
TE 200	80/ 35	75/ 40	68/ 50	63/ 60	58/ 70	50/ 90	45/ 110	40/ 150	35/ 190				-40/+100	EN 854-2TE	
TE 300	160/ 40	145/ 45	130/ 55	110/ 70	93/ 85	80/ 105	70/ 130	55/ 150	45/ 190	40/ 240	33/ 300		-40/+100	EN 854-3TE	
MD 100	207/ 76	207/ 86	155/ 102	138/ 117	121/ 140	130/ 165	55/ 187	43/ 229	34/ 267	24/ 337			-40/+135		SAE 100 R5
MD 200	207/ 75	207/ 85	155/ 100	138/ 120	120/ 140	103/ 165	55/ 185	43/ 230	35/ 265	24/ 335			-40/+100		SAE 100 R5
MD 800							56/ 190	44/ 230	35/ 270				-40/+150		SAE 100 R5
KP 100		225/ 50	215/ 55	180/ 60	160/ 70	130/ 90	105/ 100	88/ 160					-40/+100	EN 857-1SC	
KP 200		400/ 45	350/ 55	330/ 65	275/ 80	250/ 90	215/ 120	165/ 160					-40/+100	EN 857-2SC	
HD 100		225/ 100	215/ 115	180/ 130	160/ 180	130/ 200	105/ 240	88/ 300	63/ 420	50/ 500	40/ 630		-40/+100	EN 853-1SN	SAE 100 R1AT
HD 100A		225/ 100	215/ 115	180/ 130	160/ 180	130/ 200	105/ 240	88/ 300	63/ 420	50/ 500	40/ 630		-40/+100	EN 853-1ST	SAE 100 R1A
HD 100T		225/ 100	215/ 115	180/ 130	160/ 180	130/ 200	105/ 240	88/ 300					-55/+150		
HD 200	415/ 90	400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-40/+100	EN 853-2SN	SAE 100 R2AT
HD 200A		400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-40/+100	EN 853-2ST	SAE 100 R2A
HD 200T		400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-55/+150		

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Typ	Maksymalne ciśnienie robocze w bar / dopuszczalny promień zgięcia w mm												Zakres temperatur w °	DIN/EN	SAE
	Size	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24	32			
DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50				
HD 400		450/ 150		445/ 180	415/ 230	350/ 250	350/ 300	280/ 340					-40/+100	EN 856-4SP	
HD 500							420/ 280	380/ 340	325/ 460	290/ 560	250/ 700		-40/+100	EN 856-4SH	
HD 600											345/ 635		-40/+120	EN 853-R13	SAE 100 R13
HD 700							420/ 267	420/ 267	420/ 267	420/ 315	420/ 600		-40/+120		SAE 100 R15
HDB 200*		400/ 100	350/ 115	330/ 130	275/ 180	250/ 200	215/ 240	165/ 300	125/ 420	90/ 500	80/ 630		-40/+100	EN 853-2ST	SAE 100 R2A
KPB 200*		400/ 45	350/ 55	330/ 65	275/ 80	250/ 90	215/ 120	165/ 160					-40/+100	EN 857-2SC	
HDB 400*		450/ 150		445/ 180	415/ 230	350/ 250	350/ 300	280/ 340					-40/+100	EN 856-4SP	
HDB 500*							420/ 280	380/ 340	325/ 460	290/ 560	250/ 700		-40/+100	EN 856-4SH	
NY 700		210/ 75	215/ 100	190/ 115	160/ 125	140/ 175	105/ 200	85/ 240	70/ 300				-40/+100	EN 855-R7	SAE 100 R7
NYZ 700		210/ 75	215/ 100	190/ 115	160/ 125	140/ 175	105/ 200	85/ 240	70/ 300				-40/+100	EN 855-R7	SAE 100 R7
NY 100		300/ 90	300/ 100	225/ 115	225/ 125	180/ 175	140/ 230	125/ 170	100/ 230				-40/+100		
NYZ 100		300/ 90	300/ 100	225/ 115	225/ 125	180/ 175									
NY 300		450/ 70	400/ 100	375/ 120	350/ 165	330/ 200	300/ 240	275/ 280					-40/+100		SAE 100 R9
NY 366		720/ 100											-40/+100		
NY 400		1800/ 130		1500/1400/1300/ 175 190 200			1000/ 250	900/ 300					-40/+100		
GC 100					25/ 60	15/ 90	15/ 105	15/ 120	15/ 175	10/ 270	10/ 320		-30/+80		
GC 200							15/ 105	15/ 120					-30/+80		
SG 100							20/ 120	17/ 135	14/ 170	10/ 220	7/ 300		-40/+100		SAE 100 R4
SGB 100							10/ 100	10/ 120	10/ 150	10/ 200	10/ 230		-40/+100		

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Typ	Maksymalne ciśnienie robocze w bar / dopuszczalny promień zgięcia w mm											Zakres temperatur w °	DIN/EN	SAE	
	Size	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24				32
DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50				
HW 100		230/ 100	210/ 114	180/ 127	160/ 178								-10/+155		
HF 100		230/ 100	210/ 114	180/ 127	160/ 178								-10/+155		
HW 200			400/ 114	400/ 127	280/ 178								-10/+155		
HF 200			400/ 114	400/ 127	280/ 178								-10/+155		
TAF 100	370/ 40	255/ 63	225/ 80	190/ 100	160/ 130								-60/+100		
TAFZ 100	370/ 40	255/ 63	225/ 80	190/ 100	160/ 130								-60/+100		
TBF 200	485/ 40	455/ 63	375/ 80	340/ 100	280/ 130	215/ 190							-60/+100		
TBFZ 200	485/ 40	455/ 63	375/ 80	340/ 100	280/ 130	215/ 190							-60/+100		
SI 100		15/ 30	15/ 40	15/ 45	15/ 50	15/ 70							-35/+80	73 379	
SI 200		15/ 30	15/ 40	15/ 45	12/ 50	12/ 70							-35/+80	73 379	

Oznaczone * typy wężę są dopuszczone do zastosowań w górnictwie według LOBA.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

1.4.7 Odośne normy

Węże i przewody giętkie są znormalizowanymi elementami techniki połączeń hydraulicznych. Różnorodność pojęć i skrótów może wzbudzać zdezorientowanie, dlatego chcielibyśmy w tym miejscu je nieco uporządkować. W technice strumieniowej można rozróżnić normy odnoszące się wyłącznie do wyrobów oraz normy i wytyczne odnoszące się do ich zastosowania, część odnośnych norm dotyczących produktów podaliśmy już w innym miejscu tej publikacji.

Poniżej wykaz najważniejszych obecnie norm:

Norma	Treść	Wydanie
WĘŻE		
EN 853	węże hydrauliczne z opłotem drucianym, wyszczególnienie wersja niemiecka EN 853: 1996	02.97
EN 854	węże hydrauliczne z wkładką tkaninową, wyszczególnienie wersja niemiecka EN 854: 1996	02.97
EN 855	węże hydrauliczne z tworzywa sztucznego z wkładką tkaninową, wyszczególnienie wersja niemiecka EN 855: 1996	02.97
EN 856	węże hydrauliczne z opłotem ze skrętki drutowej, wyszczególnienie wersja niemiecka EN 856: 1996	02.97
EN 857	węże hydrauliczne o zwartej strukturze z opłotem drucianym, wyszczególnienie wersja niemiecka EN 857: 1996	02.97
DIN 20021	węże z wkładem, uzupełnienie normy DIN EN 853 do DIN EN 857	02.97
74310-1	instalacje z hamulcem pneumatycznym, węże wymiary/materiał/oznaczenie	12.93
74310-2	instalacje z hamulcem pneumatycznym, węże wymogi/testy 12.93	12.93
PRZEWODY GIĘTKIE		
DIN EN 982	bezpieczeństwo maszyn, wymogi bhp dotyczące instalacji strumieniowych i podzespołów instalacje hydrauliczne	09.96
DIN EN 12115	węże i przewody giętkie z gumy i tworzywa sztucznego do płynnych lub gazowych chemikaliów, wyszczególnienie	08.99
VG 95922-2	przewody giętkie w technice strumieniowej, wyszczególnienie techniczne	07.94
DIN 2825	przewody giętkie z elastomerów do pary i gorącej wody, ogólne wymogi	02.94
7716	wyroby z kauczuku i gumy, wymogi dotyczące magazynowania, czyszczenia i konserwacji	05.82
20018-1	węże z wkładkami tkaninowymi, ciśnienie znamionowe 10/16	02.02
20018-2	węże z wkładkami tkaninowymi, ciśnienie znamionowe 40	02.02
20018-3	węże z wkładkami tkaninowymi, ciśnienie znamionowe 100	02.02

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Norma	Treść	Wydanie
20078-4	technika strumieniowa, armatura węża, forma D, z czopem gwintowanym o lekkiej konstrukcji (L), wymiary	02.82
20078-5	technika strumieniowa, armatura węża, forma E, z czopem gwintowanym o ciężkiej konstrukcji (S), wymiary	02.82
20078-8	technika strumieniowa, armatura węża, forma E, ze stożkiem uszczelniającym i pierścieniem samouszczelniającym o lekkiej konstrukcji (L), wymiary	02.82
20078-9	technika strumieniowa, armatura węża, forma E, ze stożkiem uszczelniającym i pierścieniem samouszczelniającym o ciężkiej konstrukcji (S), wymiary	02.82
20078-10	technika strumieniowa, armatura węża, forma R, z kołnierzem oporowym, wersja standardowa, wymiary	02.82
20078-12	technika strumieniowa, armatura węża, forma S, z kołnierzem oporowym, konstrukcja ciężka, wymiary	02.82
PRZEWODY GIĘTKIE		
20066	technika strumieniowa, przewody giętkie, wymiary, wymagania	10.02

Informacje techniczne

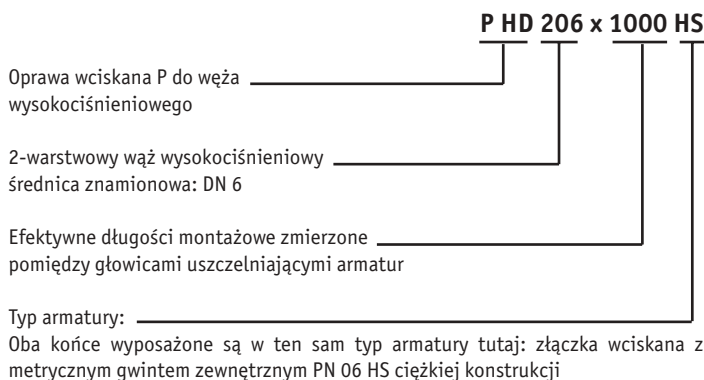
Węże HANSA-FLEX

1.5 Systematyka oznaczeń HANSA-FLEX

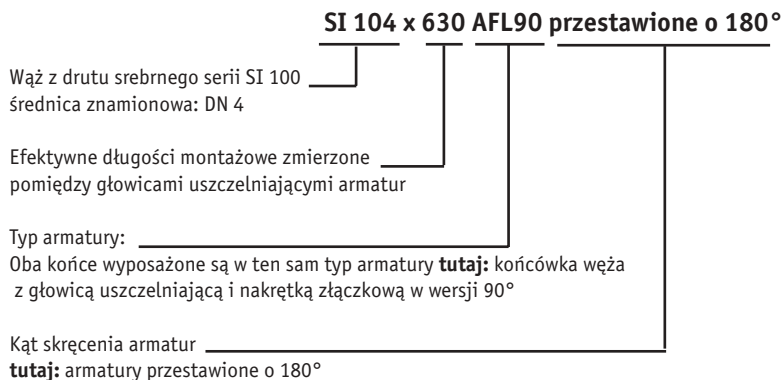
Przewody giętkie HANSA-FLEX oznaczane są według poniższego schematu:

Pierwsze litery i cyfry opisują typ oprawy i węża, jaki należy zastosować. Następnie podawane są efektywne długości montażowe w mm (patrz systematyka wymiarowania) i przyłącza na 1. i 2. końcu węża.

W przypadku gdy oba końce wyposażone są w ten sam typ armatury, podawany jest on tylko raz, na samym końcu znajduje się wyposażenie dodatkowe jak np. zabezpieczenie przed zginaniem lub informacje o kącie skręcenia armatury. Naszą systematykę oznaczeń najlepiej zobrazują przykłady:



lub:



Oznaczenia wyposażenia dodatkowego dopisywane są do oznaczenia katalogowego przewodu: PHD 216 x 620 AJ AJ90 SSK. Ten wąż posiada dodatkowe zabezpieczenie przed tarciem z tworzywa sztucznego SSK.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

lub:

P HD 210 x 2000 AOL AFL08 90

Oprawa wciskana (P) _____
do dwuopłotowego (2) węża wysokociśnieniowego (H) _____
o średnicy znamionowej DN 10

Długość węża, mierzona w mm pomiędzy _____
głowicami uszczelniającymi armatur

Metryczna armatura z nakrętką złączkową (A) i _____
pierścieniem samuszczelniającym (O), lekka konstrukcja (L)

Metryczna armatura z nakrętką złączkową (A) z _____
metalicznym stożkiem uszczelniającym (F) o lekkiej konstrukcji (L)

Głowica uszczelniająca dla średnicy znamionowej DN08 _____

Armatura z łukiem 90 stopniowym _____

Armatury (złączki wciskane) do jedno- i dwuopłotowych węży drucianych i tkaninowych oznaczane są zawsze PN.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

lub:

P HD 525 x 2000 AOS A VA AOS 90 L 120A VA

Oprawa wciskana (P) _____
do węży najwyższego ciśnienia (HD) _____
serii 500 (5) o średnicy znamionowej DN 25 _____

Długość węży w mm _____

Metryczna armatura z nakrętką złączkową (A) i _____
pierścieniem samouszczelniającym (O), ciężka konstrukcja (S)
z zabezpieczeniem przed zerwaniem (A), _____

Materiał stal szlachetna _____

Druga armatura taka sama jak pierwsza, tylko z łukiem pod kątem 90 stopni _____
wysokość montażowa (L) 120 mm, zabezpieczenie przed zerwaniem (A), wersja ze stali szlachetnej

Armatury do najwyższych ciśnień serii HD 400, 500, 600 i 700 oznaczane są zawsze PA. Ten typ oznaczenia łączy w parę armaturę i oprawę.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

2. Węże – Informacje techniczne

2.1 Wielkości fizyczne z zakresu hydrauliki, jednostki i ich przeliczanie

Poniższa tabela zawiera wykaz najczęściej stosowanych w hydraulice wielkości i jednostek fizycznych:

Wielkość	Jednostka	Skrót (i odniesienie)	Przeliczenie
Masa	kilogram	kg	1 kg = 2,2046 lb
	funt (GB)	lb	1 lb = 0,4535 kg
Siła	niuton	N (1N = 1kg m/s ²)	1 N = 0,2248 lbf
	funt-siła (GB)	lbf	1 lbf = 4,4482 N
Moc	wat	W (1W = 1kg m ² /s ³)	1 W = 0,7374 ft lbf / s
	stopofunt-siła na sekundę	ft lbf / s	1 ft lbf / s = 1,356 W
Długość	metr	m	1 m = 3,2808 ft
	milimetr	mm	1 mm = 0,03937 in
	funt (GB)	Ft	1 ft = 0,3048 m
	cal (GB)	In	1 in = 25,4 mm
Powierzchnia	metr kwadratowy	m ²	1 m ² = 1550 in ²
	centymetr kwadratowy	cm ²	1 cm ² = 0,1550 in ²
	cal kwadratowy (GB)	in ²	1 in ² = 6,45 cm ²
Objętość	metr sześcienny	m ³	1 m ³ = 1000 liter
	centymetr sześcienny	cm ³	1 cm ³ = 0,0610 in ³
	cal sześcienny (GB)	in ³	1 in ³ = 16,387 cm ³
	galon (GB)	gal	1 gal = 4,5460 litrów
	galon (US)	gal	1 gal = 3,785 litrów
Ciśnienie	bar	bar (1bar = 10 ⁵ N/m ²)	1 bar = 14,5035 psi
	mega-paskal	MPa (1MPa = 10 bar)	1 MPa = 145,035 psi
	kilo-paskal	KPa (1KPa = 0,01 bar)	1 KPa = 0,1450 psi
	funt-siła na cal kwadratowy	lbf = psi	1 psi = 0,0689 bar
Natężenie przepływu	litr na sekundę	l/s (l/s=0,001m ³ /s)	
objętościowe	litr na minutę	l/min (l/min=0,001m ³ /min)	1 l/min = 0,2199 gal/min (GB)
			1 l/min = 0,2642 gal/min (US)
	galon na minutę (GB)	gal/min	1 gal/min = 4,5460 litrów/min
	galon na minutę (US)	gal/min	1 gal/min = 3,785 litrów/min
Lepkość	centystokes	cSt (cSt = mm ² /s)	

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Pomocą może być również poniższa tabela do przeliczania jednostek ciśnienia:

Jednostka	Pa = 1 N/m ²	MPa	bar	at = kp/cm ²	atm
1 Pa = 1 N/m ²	1	0,000001	0,00001		
1 Mpa	1.000.000	1	10	10,19716	9,86923
1 bar	100.000	0,1	1	1,01972	0,98692
1 at = 1 kp/cm ²	98066,5	0,09806	0,98066	1	0,96784
1 atm	101325	0,10133	1,01325	1,03323	1

Ciśnienie to stosunek siły F działającej na powierzchnię A do pola tej powierzchni: $p = F/A$

Jednostką siły F jest niuton, jednostką powierzchni A jest m². Z tego względu jednostką ciśnienia jest N/m², zwany paskalem (**Pa**).

W technice używane są również takie jednostki jak mega-paskal (**MPa**), hekto-paskal (**hPa**) lub bar (**bar**). Małe ciśnienia podawane są w milibarach (mbar).

Ważne: dawne jednostki ciśnienia takie jak at, atm, tor (Tr) und mmWS są dzisiaj niedopuszczalne!

Przykład odczytywania wartości:

Dane jest ciśnienie wynoszące 3,67 Mpa. Ile wynosi ono w barach?

1. W pierwszej kolumnie („Jednostka“) odszukać wiersz 1 Mpa.
2. W kolumnie „bar“ odczytujemy wartość „10“.
3. Szukamy 3,67 Mpa, a więc należy pomnożyć 10 razy 3,67.
4. Wynik: 3,67 Mpa = 3,67 × 10 = **36,7 bar**.

2.2 Określanie średnicy znamionowej z pomocą nomogramu

Jak można określić średnicę wewnętrzną przewodu hydraulicznego? Użytkownik zna zazwyczaj wydajność pompy i ciśnienie robocze. Poniższa tabela zawiera wartości orientacyjne prędkości przepływu w zależności od ciśnienia roboczego; wartość przyporządkowana danemu ciśnieniu określana jest jako pierwsza.

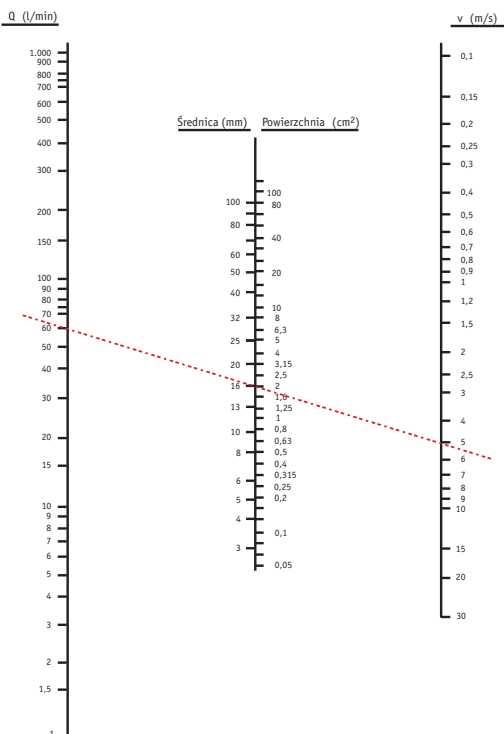
Rodzaj przewodu	Ciśnienie robocze	Prędkość przepływu v
Przewód ssący		1,0 m/s
Przewód powrotny		2,0 m/s
Przewód ciśnieniowy	0 – 25 bar	3,0 m/s
	25 – 50 bar	4,0 m/s
	50 – 100 bar	4,5 m/s
	100 – 150 bar	5,0 m/s
	150 – 210 bar	5,5 m/s
	210 – 315 bar	6,0 m/s

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Wartość prędkości przepływu наносimy na prawym słupku nomogramu, na lewym słupku zaznaczamy wydajność pompy.

W punkcie przecięcia się linii łączącej lewy i prawy punkt odczytujemy wartość szukanej średnicy przewodu, pamiętając przy tym o wymiarach:



Przykład:

Dana jest instalacja pracująca z ciśnieniem roboczym 130 bar i natężeniem przepływu $Q = 60$ l/min. Szukaną wartością jest średnica wewnętrzna odpowiedniego węża.

Rozwiązanie:

Zaznaczyć w nomogramie wartość Q , wybrać z tabeli „Wartości orientacyjne dla prędkości przepływu“ wartość 5,0 m/s i nanieść ją w nomogramie w kolumnie v . Połączyć obie wartości prostą linią.

Punkt przecięcia się prostych w środkowej kolumnie wskazuje wartość średnicy wewnętrznej węża, tutaj: $d = \text{ok. } 16 \text{ mm}$

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

2.3 Tabele ciężaru węża (na metry)

Oznaczenie HF	Oznaczenie normy	Ciężar w kg/m
TE 104	wąż EN 854 – 1TE 05	0,10
TE 106	wąż EN 854 – 1TE 06	0,12
TE 108	wąż EN 854 – 1TE 08	0,14
TE 110	wąż EN 854 – 1TE 10	0,16
TE 113	wąż EN 854 – 1TE 12	0,20
TE 116	wąż EN 854 – 1TE 16	0,29
TE 120	wąż EN 854 – 1TE 19	0,33
TE 125	wąż EN 854 – 1TE 25	0,49
TE 204	wąż EN 854 – 2TE 05	0,10
TE 206	wąż EN 854 – 2TE 06	0,13
TE 208	wąż EN 854 – 2TE 08	0,14
TE 210	wąż EN 854 – 2TE 10	0,17
TE 213	wąż EN 854 – 2TE 12	0,21
TE 216	wąż EN 854 – 2TE 16	0,29
TE 220	wąż EN 854 – 2TE 19	0,36
TE 225	wąż EN 854 – 2TE 25	0,52
TE 232	wąż EN 854 – 2TE 31	0,69
TE 304	wąż EN 854 – 3TE 05	0,14
TE 306	wąż EN 854 – 3TE 06	0,15
TE 308	wąż EN 854 – 3TE 08	0,21
TE 310	wąż EN 854 – 3TE 10	0,23
TE 313	wąż EN 854 – 3TE 12	0,29
TE 316	wąż EN 854 – 3TE 16	0,39
TE 320	wąż EN 854 – 3TE 19	0,45
TE 325	wąż EN 854 – 3TE 25	0,57
TE 332	wąż EN 854 – 3TE 31	0,63
TE 340	wąż EN 854 – 3TE 38	1,06
TE 350	wąż EN 854 – 3TE 51	1,27
HD 106	wąż EN 853 – 1SN 06	0,23
HD 108	wąż EN 853 – 1SN 08	0,27
HD 110	wąż EN 853 – 1SN 10	0,33

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Oznaczenie HF	Oznaczenie normy	Ciężar w kg/m
HD 113	wąż EN 853 – 1SN 12	0,42
HD 116	wąż EN 853 – 1SN 16	0,49
HD 120	wąż EN 853 – 1SN 19	0,62
HD 125	wąż EN 853 – 1SN 25	0,94
HD 132	wąż EN 853 – 1SN 31	1,28
HD 140	wąż EN 853 – 1SN 38	1,53
HD 150	wąż EN 853 – 1SN 51	2,17
HD 106 A	wąż EN 853 – 1ST 06	0,30
HD 108 A	wąż EN 853 – 1ST 08	0,36
HD 110 A	wąż EN 853 – 1ST 10	0,43
HD 113 A	wąż EN 853 – 1ST 12	0,54
HD 116 A	wąż EN 853 – 1ST 16	0,64
HD 120 A	wąż EN 853 – 1ST 19	0,78
HD 125 A	wąż EN 853 – 1ST 25	1,11
HD 132 A	wąż EN 853 – 1ST 31	1,50
HD 140 A	wąż EN 853 – 1ST 38	1,75
HD 150 A	wąż EN 853 – 1ST 51	2,56
HD 204	wąż EN 853 – 2SN 05	0,32
HD 206	wąż EN 853 – 2SN 06	0,37
HD 208	wąż EN 853 – 2SN 08	0,41
HD 210	wąż EN 853 – 2SN 10	0,52
HD 213	wąż EN 853 – 2SN 12	0,63
HD 216	wąż EN 853 – 2SN 16	0,74
HD 220	wąż EN 853 – 2SN 19	0,92
HD 225	wąż EN 853 – 2SN 25	1,35
HD 232	wąż EN 853 – 2SN 31	2,00
HD 240	wąż EN 853 – 2SN 38	2,35
HD 250	wąż EN 853 – 2SN 51	3,16
HD 204 A	wąż EN 853 – 2ST 05	0,39
HD 206 A	wąż EN 853 – 2ST 06	0,45
HD 208 A	wąż EN 853 – 2ST 08	0,51
HD 210 A	wąż EN 853 – 2ST 10	0,63
HD 213 A	wąż EN 853 – 2ST 12	0,77
HD 216 A	wąż EN 853 – 2ST 16	0,88

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Oznaczenie HF	Oznaczenie normy	Ciężar w kg/m
HD 220 A	wąż EN 853 – 2ST 19	1,09
HD 225 A	wąż EN 853 – 2ST 25	1,51
HD 232 A	wąż EN 853 – 2ST 31	2,33
HD 240 A	wąż EN 853 – 2ST 38	2,68
HD 250 A	wąż EN 853 – 2ST 51	3,62
HD 406	wąż EN 856 – 4SP 06	0,59
HD 410	wąż EN 856 – 4SP 10	0,76
HD 413	wąż EN 856 – 4SP 12	0,90
HD 416	wąż EN 856 – 4SP 16	1,12
HD 420	wąż EN 856 – 4SP 19	1,48
HD 520	wąż EN 856 – 4SH 20	1,50
HD 525	wąż EN 856 – 4SH 25	2,06
HD 532	wąż EN 856 – 4SH 31	2,54
HD 540	wąż EN 856 – 4SH 38	3,28
HD 550	wąż EN 856 – 4SH 51	4,58
HD 650	SAE 100 R13 2"	6,90
HD 720	SAE 100 R15 3/4"	1,53
HD 725	SAE 100 R15 1"	2,07
HD 732	SAE 100 R15 1 1/4"	3,60
HD 740	SAE 100 R15 1 1/2"	4,87
HD 750	SAE 100 R15 2"	6,67

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

2.4 Preferowane zakresy ciśnień dla poszczególnych zastosowań

W komunikacji z klientem należy przyjmować za punkt wyjścia następujące wartości/zakresy ciśnień przy wyborze i wymiarowaniu elementów łączących:

Maszyny rolnicze

Urządzenia do uprawy roli, ciągniki, kombajny zbożowe, narzędzia zawieszane	150 do 220 bar
Napęd jezdny kombajnu zbożowego	420 bar

Pojazdy budowlane i komunalne, dźwigi

Koparki, równiarki, ładowarki, żurawie, wciągarki, napędy jezdne	do 420 bar
minikoparki	160 do 260 bar
koparki powyżej 13t	320 bar

Maszyny do przetwórstwa tworzyw sztucznych

Maszyny do wydmuchiwania	100 do 250 bar
Maszyny do odlewania ciśnieniowego	150 do 320 bar

Maszyny leśnicze

Tryb żurawia	180 do 280 bar
Tryb jazdy	380 do 420 bar

Maszyny hutnicze i walcownie

Walcarki	100 do 320 bar
Maszyny do ciągłego odlewania	150 do 250 bar
Nożyca wahadłowa	320 bar

Obrabiarki bezwiórowe

Prasy do badań wytrzymałościowych	320 do 700 bar
Prasy do ceramiki, tworzywa sztucznego	260 do 320 bar
Krawędziarki, prasy ciągowe	200 do 320 bar
Prasy „Lucas”	900 bar

Obrabiarki wiórowe

Urządzenia napinające	10 do 600 bar
Strugarki, dłutownice	50 do 120 bar
Wiertarki, tokarki	20 do 60 bar
Szlifierki	10 do 30 bar

Sprzęt ratowniczy

Nożyce, rozpieracze	700 bar
Pompy dźwigniowe z napędem ręcznym Enerpac	900 bar

Urządzenia dźwigowe

Dźwigi osobowe i towarowe	40 do 60 bar
---------------------------	--------------

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Również inny podział pozwala przyjąć określone **zakresy ciśnienia roboczego**:

Instalacje najwyższego ciśnienia	powyżej 450 bar
Instalacje wysokiego ciśnienia	350 do 450 bar
Instalacje średniego wysokiego ciśnienia	250 do 350 bar
Instalacje średniego ciśnienia	100 do 250 bar
Instalacje niskiego ciśnienia	1 do 150 bar

2.5 Często występujące pojęcia (podsumowanie)

- ANSI = American National Standards Institute (Amerykański Narodowy Instytut Normalizacji) ANSI to instytucja opracowująca normy.
- ASME = The American Society of Mechanical Engineers. ASME to Związek Amerykańskich Inżynierów Mechaników.
- BSP = British Standard Pipe Thread. Skrót oznaczający brytyjski gwint rurowy.
- BSPT = British Standard Pipe Thread Tapered. Skrót oznaczający stożkowy brytyjski gwint rurowy.
- Klasy tolerancji podawane są przy tych gwintach często poprzez dodanie litery P. Przykład:
BSP-P = cylindryczny gwint rurowy, gwint drobnozwojowy
BSP-PP = cylindryczny gwint rurowy, gwint bardzo drobnozwojowy
- JIC = Joint Industry Conference = Amerykańskie Stowarzyszenie Przemysłowe
- NPSM = National Pipe Straight Mechanical Thread = Amerykański gwint rurowy
- NPT = National Standard Taper Pipe Thread = Amerykański stożkowy gwint rurowy
- ORFS = O-Ring Face Seal = Uszczelnienie czołowe typu O-ring
- UN-Thread = Uniwersalny gwint 8-, 12- i 16-zwojowy
- UNF-Thread = Uniwersalny gwint drobnozwojowy
- UNS-Thread = Uniwersalny gwint specjalny
- SAE = Society of Automotive Engineers. SAE to Związek Inżynierów Amerykańskiego Przemysłu Samochodowego

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

2.6 Systematyka wymiarowania

2.6.1 Przykłady wymiarowania długości węży

Długość węża mierzona jest zasadniczo pomiędzy głowicami uszczelniającymi bądź w przypadku armatur łukowych pomiędzy środkami armatur:

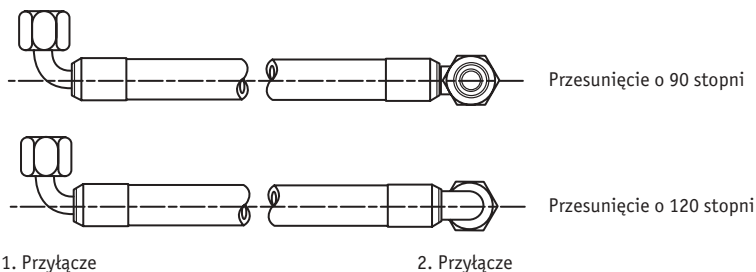


Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

2.6.2 Przesunięcie armatur łukowych

Przy oznaczaniu węży z przesuniętymi armaturami postępuje się w następujący sposób: pierwsze przyłącze wskazuje zawsze w górę. Przy przesunięciu o 90 stopni druga armatura zostaje przekreślona o 90 stopni zgodnie z ruchem wskazówek zegara, tak jak pokazano na rysunku poniżej. Reguła ta obowiązuje do określania przesunięcia armatur przy zamówieniach HANSA-FLEX, należy jednak pamiętać, że inni producenci lub klienci mogą podawać przesunięcia w kierunku odwrotnym do ruchu wskazówek zegara. Dlatego zawsze należy sprawdzić przesunięcie.



2.6.3 Zalecane długości i tolerancje dla węży

Zalecane długości i tolerancje dla węży określa aktualne wydanie normy DIN 20066:

a) zalecane długości:

160	200	250	315	400	500	630	800	1000	1250	1400	1600
1800	2000	2500	3150	4000	5000	6300	8000	10 000	12 500	14 000	16 000

b) dopuszczalne odstępstwa od tych długości w mm:

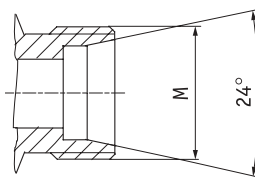
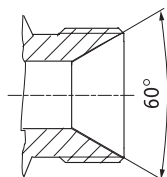
Długość całkowita	do DN 25	od DN 32 do DN 50	od DN 50 do DN 10000
do 630	+7 / -3	+12 / -4	
powyżej 630 do 1250	+12 / -4	+20 / -6	+25 / -6
powyżej 1250 do 2500	+20 / -6	+25 / -6	
powyżej 2500 do 8000		+1,5% / -0,5%	
powyżej 8000		+3% / -1%	

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

2.7 Tabele gwintów

2.7.1 Gwinty metryczne



Gw. metr.	Wielkość węża			Ø zew.	Ø wew.	NW DIN 7631 60°	dla Ø rury				
							DIN lekka konstr. 24°	DIN ciężka konstr. 24°	fran. mm 24°	frz. 24°	
	DN	cal	Size								
M 12-1				12,00	11,00					6	
M 12-1,5	5	1/8	2	12,00	10,50	4	6				
M 14-1,5	5+6	1/8+1/4	2+4	14,00	12,50	6	8	6	8		
M 16-1,5	6	1/4	4	16,00	14,50			8			
M 16-1,5	8	5/16	5	16,00	14,50	8	10		10		
M 18-1,5	6	1/4	4	18,00	16,50			10			
M 18-1,5	10	3/8	6	18,00	16,50	10	12		12		
M 20-1,5	8	5/16	5	20,00	18,50			12	14	13,25	
M 22-1,5	10	3/8	6	22,00	20,50			14			
M 22-1,5	12	1/2	8	22,00	20,50	12	15		15		
M 24-1,5	12	1/2	8	24,00	22,50			16	16	16,75	
M 26-1,5	16	5/8	10	26,00	24,50	16	18				
M 27-1,5	16	5/8	10	27,00	25,50					18	
M 30-1,5	20	3/4	12	30,00	28,50	20			22	21,25	
M 30-2	16	5/8	10	30,00	27,90			20			
M 30-2	20	3/4	12	30,00	27,90		22				
M 33-1,5	20	3/4	12	33,00	31,50				25		
M 36-1,5	25	1	16	36,00	34,50				28	26,75	
M 36-2	20	3/4	12	36,00	33,90			25			
M 36-2	25	1	16	36,00	33,90		28				

Informacje techniczne

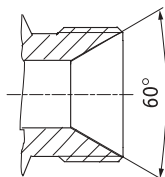
Węże HANSA-FLEX

Gw. metr.	Wielkość węża			Ø zew.	Ø wew.	NW DIN 7631 60°	dla Ø rury			
							DIN lekka konstr. 24°	DIN ciężka konstr. 24°	fran. mm 24°	frz. 24°
	DN	Cal	Size							
M 38-1,5	25	1	16	38,00	36,50	25				
M 39-1,5	25	1	16	39,00	37,50				30	
M 42-1,5	25	1	16	42,00	40,50				32	
M 42-2	25	1	16	42,00	39,90			30		
M 45-1,5	32	1 1/4	20	45,00	43,00	32				35
M 45-2	32	1 1/4	20	45,00	42,90		35			
M 48-1,5	32	1 1/4	20	48,00	46,50					38
M 52-1,5	40	1 1/2	24	52,00	50,50	40				
M 52-2	32	1 1/4	20	52,00	49,90			38		
M 52-2	40	1 1/2	24	52,00	49,90		42			
M 54-2	40	1 1/2	24	54,00	51,90					45
M 58-2	40	1 1/2	24	58,00	55,90					48,25
M 65-2	50	2	32	65,00	62,90	50				
M 78-2	60			78,00	75,90	60				
M 90-2	70			90,00	87,90	70				
M 100-2	80			100,00	97,90	80				
M 110-2	90			110,00	107,90	90				
M 120-2	100	4	64	120,00	117,90	100				

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

2.7.2 Gwinty BSP

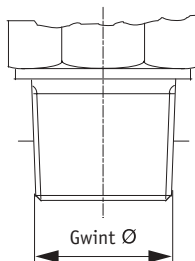


Gwint BSP	Zwoje/cal	Wielkość węża			Ø zew.	Ø wew.
		DN	Cal	Size		
G 1/8"	28	5	1/8	2	9,73	8,60
G 1/4"	19	6	1/4	4	13,16	11,50
G 3/8"	19	10	3/8	6	16,66	14,90
G 1/2"	14	12	1/2	8	20,96	18,60
G 5/8"	14	16	5/8	10	22,91	20,60
G 3/4"	14	20	3/4	12	26,44	24,10
G 1"	11	25	1	16	33,25	30,30
G 1"1/4	11	32	1 1/4	20	41,91	38,90
G 1"1/2	11	40	1 1/2	24	47,80	44,90
G 2"	11	50	2	32	59,62	56,70

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

2.7.3 Gwint NPT

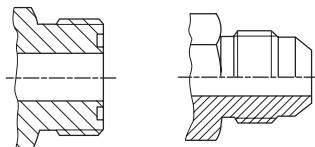


Gwint NPT	Wielkość węża			Ø zew.	Ø wew.
	DN	Cal	Size		
1/8"-27	5	1/8	2	9,70	8,60
1/4"-18	6	1/4	4	13,10	11,30
3/8"-18	10	3/8	6	16,30	15,10
1/2"-14	12	1/2	8	20,20	18,60
3/4"-14	20	3/4	12	25,50	24,10
1"-11,5	25	1	16	32,20	30,20
1"1/4-11,5	32	1 1/4	20	41,00	38,90
1"1/2-11,5	40	1 1/2	24	47,00	44,90
2"-11,5	50	2	32	58,90	56,70

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

2.7.4 Gwint UN/UNF



Gwint UN lub UNF	Wielkość węża			Ø zew.	Ø wew.	dla przyłącza
	DN	Cal	Size			
5/16-24 UN	5	1/8	2	7,94	7,15	JIC
3/8-24 UNF	5	3/16	3	9,52	8,60	JIC
7/16-20 UNF	6	1/4	4	11,07	10,00	JIC + SAE
1/2-20 UNF	8	5/16	5	12,70	11,60	JIC + SAE
9/16-18 UNF	10	3/8	6 + 4	14,25	13,00	JIC + ORS
5/8-18 UNF	10	3/8	6	15,85	14,70	SAE
11/16-16 UN	10	3/8	6	17,40	15,40	ORS
3/4-16 UNF	12	1/2	8	19,00	17,60	JIC + SAE
13/16-16 UN	12	1/2	8	20,50	18,60	ORS
7/8-14 UNF	16	5/8	10	22,17	20,50	JIC + SAE
1 -14 UNS	16	5/8	10	25,30	23,10	ORS
1 1/16-12 UN	20	3/4	12	26,95	25,00	JIC
1 1/16-14 UNS	20	3/4	12	26,95	25,30	SAE
1 3/16-12 UN	20	3/4	14 + 12	30,10	27,50	JIC + ORS
1 5/16-12 UN	25	1	16	33,30	31,30	JIC
1 5/16-14 UNS	25	1	16	33,30	31,60	PTT
1 7/16-12	25	1	16	36,40	33,80	ORS
1 5/8-12 UN	32	1 1/4	20	41,22	39,20	JIC
1 5/8-14 UNS	32	1 1/4	20	41,22	39,50	PTT
1 11/16-12 UN	32	1 1/4	20	42,80	40,20	ORS
1 7/8-12 UN	40	1 1/2	24	47,57	45,60	JIC
1 7/8-14 UNS	40	1 1/2	24	47,57	45,90	PTT
2-14 UN	40	1 1/2	24	50,70	48,10	ORS
2 1/2-12 UN	50	2	32	63,45	61,50	JIC + PTT
3-12 UN	60	2 1/2	40	76,20	74,30	JIC
3 1/2-12 UN	80	3	48	88,90	87,00	JIC

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

2.8 Zestawienie oznaczeń armatur węży DIN oraz HANSA FLEX

DIN 20 078	A	C	D	E	N	P	R	S
HANSA-FLEX	AFL	A	HL	HS	AOL	AOS	SF	SF6

2.9 Wyposażenie dodatkowe węży – Przegląd i przyporządkowanie

Wąż	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
HD 104	SGF 13	FBS 014	SSK 07	SSR 14-2	SSF 13-1			
HD 106	SGF 15	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1		PKF 17	
HD 106A	SGF 18	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 108	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 108A	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
HD 110	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 22	
HD 110A	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
HD 113	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 26	
HD 113A	SGF 24	FBS 026	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 116	SGF 24	FBS 026	SSK 16	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 29	
HD 116A	SGF 28	FBS 028	SSK 16	SSR 27-2	SSF 29-1		PKF 29	
HD 120	SGF 28	FBS 030	SSK 20	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 34	RKS 20
HD 120A	SGF 32	FBS 032	SSK 20	SSR 30-2	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 125	SGF 38	FBS 038	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 125A	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 132	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 132A	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 140	SGF 55	FBS 055	SSK 30	SSR 52-3	SSF 54-1		PKF 52	RKS 40
HD 140A	SGF 55	FBS 055	SSK 30	SSR 52-3	SSF 54-1			RKS 40
HD 204	SGF 13	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1			
HD 204A	SGF 15	FBS 016	SSK 07	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 206	SGF 15	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 206A	SGF 19	FBS 020	SSK 07	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
HD 208	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
HD 208A	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 17	
HD 210	SGF 19	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
HD 210A	SGF 22	FBS 024	SSK 09	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 22	

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Wąż	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
HD 213	SGF 22	FBS 024	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 213A	SGF 28	FBS 026	SSK 13	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 216	SGF 28	FBS 028	SSK 16	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 29	
HD 216A	SGF 30	FBS 030	SSK 16	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 29	
HD 220	SGF 30	FBS 032	SSK 20	SSR 30-2	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 220A	SGF 35	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 225	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 225A	SGF 42	FBS 045	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 232	SGF 52	FBS 055	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 232	SGF 52	FBS 055	SSK 30	SSR 48-3	SSF 54-1		PKF 52	RKS 32
HD 240	SGF 60	FBS 060	SSK 30					RKS 40
HD 406	SGF 19	FBS 020	SSK 07	SSR 20-2	SSF 19-1		PKF 17	
HD 410	SGF 22	FBS 024	SSK 09	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 23	
HD 413	SGF 28	FBS 028	SSK 13	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 26	
HD 420	SGF 32	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
HD 425	SGF 42	FBS 045	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
HD 520	SGF 32	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 42	RKS 20
HD 525	SGF 42	FBS 045	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1			RKS 25
HD 532	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
HD 540	SGF 60	FBS 060	SSK 30				PKF 52	RKS 40
HD 550	SGF 75	FBS 075	SSK 50					
HF 108	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1	GKS 08		
HF 110	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1	GKS 10		
HF 113	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1	GKS 13		
HW 108	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1	GKS 08		
HW 110	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1	GKS 10		
HW 113	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1	GKS 13		
KP 208	SGF 18	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1		PKF 17	
KP 210	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 22	
KP 213	SGF 22	FBS 022	SSK 13	SSR 23-2	SSF 23-1		PKF 26	
KP 216	SGF 24	FBS 026	SSK 16	SSR 27-2	SSF 26-1		PKF 29	
KP 220	SGF 28	FBS 030	SSK 20	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 34	RKS 20

Informacje techniczne

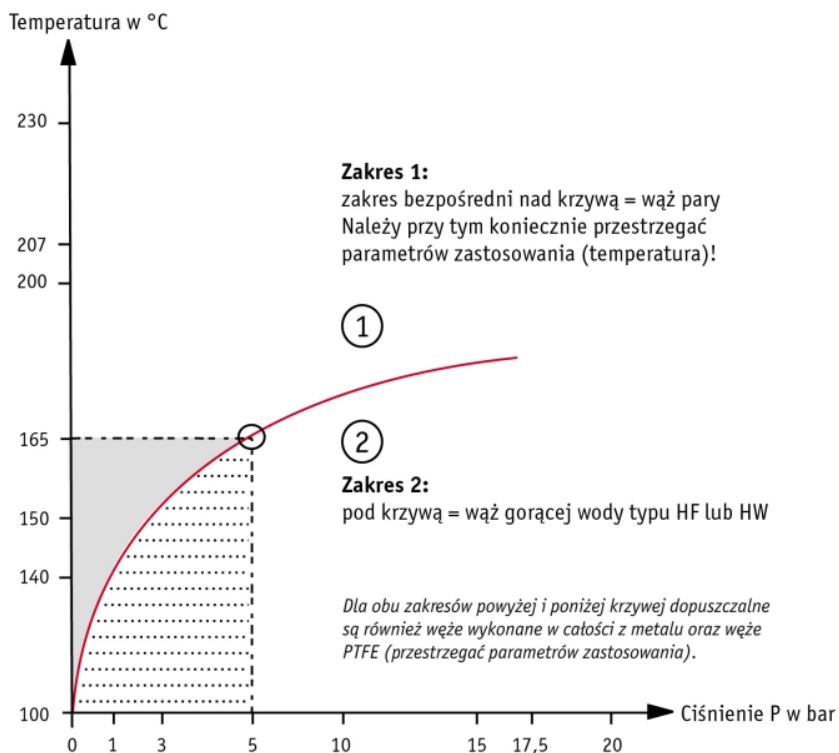
Węże HANSA-FLEX

Wąż	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
KP 225	SGF 38	FBS 038	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
MD 104	SGF 13	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1			
MD 106	SGF 15	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 15-1		PKF 17	
MD 108	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
MD 110	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
MD 113	SGF 24	FBS 026	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
MD 116	SGF 28	FBS 030	SSK 16	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 29	
MD 120	SGF 35	FBS 035	SSK 20	SSR 34-2	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
MD 125	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-2	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
MD 132	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
MD 140	SGF 52	FBS 060	SSK 30	SSR 52-3	SSF 54-1			RKS 40
MD 150	SGF 52	FBS 060	SSK 50					
MD 204	SGF 13	FBS 016	SSK 07	SSR 14-2	SSF 15-1			
MD 206	SGF 15	FBS 018	SSK 07	SSR 18-2	SSF 15-1		PKF 17	
MD 208	SGF 19	FBS 020	SSK 09	SSR 18-2	SSF 19-1		PKF 17	
MD 210	SGF 22	FBS 022	SSK 09	SSR 20-2	SSF 23-1		PKF 22	
MD 213	SGF 24	FBS 026	SSK 13	SSR 23-2	SSF 26-1		PKF 26	
MD 216	SGF 28	FBS 030	SSK 16	SSR 30-2	SSF 29-1		PKF 29	
MD 220	SGF 35	FBS 035	SSK 20	SSR 34-3	SSF 33-1		PKF 34	RKS 20
MD 225	SGF 42	FBS 040	SSK 25	SSR 41-3	SSF 41-1		PKF 42	RKS 25
MD 232	SGF 48	FBS 050	SSK 30	SSR 48-3	SSF 48-1		PKF 52	RKS 32
ND 106	SGF 13	FBS 014	SSK 07	SSR 14-2	SSF 13-1			
ND 110	SGF 15	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1			
ND 113	SGF 19	FBS 022	SSK 13	SSR 20-2	SSF 23-1			
ND 306	SGF 13	FBS 014	SSK 07	SSR 14-2	SSF 13-1			
ND 310	SGF 15	FBS 018	SSK 09	SSR 18-2	SSF 17-1			
ND 313	SGF 19	FBS 022	SSK 13	SSR 20-2	SSF 23-1			
ND 316	SGF 24	FBS 024	SSK 16	SSR 23-2	SSF 23-1			
ND 320	SGF 28	FBS 028	SSK 20	SSR 27-2	SSF 29-1			

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

2.10 Wybór typu węża do transportu gorącej wody i pary



Każdy punkt na krzywej odpowiada granicy pomiędzy wodą gorącą a parą nasyconą.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

3. Węże – Informacje dotyczące bezpieczeństwa

Zagrożenie człowieka i środowiska jakie niesie ze sobą eksploatacja przewodów wysokiego ciśnienia jest w praktyce często niedoceniane. Wytrysk oleju, zerwanie armatury lub pęknięcie przewodu może w ekstremalnych przypadkach stać się przyczyną śmiertelnych obrażeń. Z tego względu chcielibyśmy w tym miejscu podzielić się naszymi doświadczeniami oraz podać i objaśnić zalecenia zawarte w odnośnych przepisach i normach.

3.1 Magazynowanie i okres przydatności węży i przewodów giętkich

Ponieważ stosowane w technice połączeń hydraulicznych elastomery podlegają procesowi starzenia, czas ich magazynowania i przydatności posiada swoje ograniczenia. Nieprawidłowo składowane węże hydrauliczne mogą np. przedwcześnie skruszeć, w poprzedniej części dokumentacji wspomnieliśmy już też o szkodliwym wpływie ozonu i silnego oddziaływania promieni UV.

Ważne: Podczas spawania elektrycznego występuje duże obciążenie ozonowe, dlatego należy wówczas zadbać o odpowiednią wentylację pomieszczenia. Węże należy zatem składować możliwie najdalej od miejsc wykonywania prac spawalniczych. Ozon powstaje również w dużych ilościach na szczotkach węglowych silników elektrycznych i urządzeniach zapłonowych lamp sodowych.

Warunki magazynowania i okres przydatności węży ze względu na proces starzenia określają przepisy Stowarzyszenia Zawodowego Ubezpieczenia od Wypadków (Niemcy) oraz aktualne wydanie normy DIN 20 066 i DIN 7716:

- Uwagi ogólne:

„W niekorzystnych warunkach składowania lub przy użytkowaniu niezgodnym z przeznaczeniem większość wyrobów z kauczuku i gumy zmienia swoje właściwości fizyczne.

Wskutek tego może dojść do skrócenia ich żywotności, a np. nadmierne stwardnienie, rozmięknienie, trwała deformacja oraz odwarstwienie, popękanie lub inne uszkodzenie powierzchni sprawi, że staną się bezużyteczne.

Zmiany te mogą powstać wskutek działania np. tlenu, ozonu, ciepła, światła, wilgoci, rozpuszczalników lub magazynowania pod napięciem elektrycznym.

Przy prawidłowym składowaniu i obchodzeniu się z wyrobami z gumy pozostają one przez dłuższy okres czasu (kilka lat) w niezmiennym stanie. Nie dotyczy to jednakże mieszanek kauczuku niewulkanizowanego.“

- Pomieszczenie:

„Pomieszczenie do przechowywania wyrobów z kauczuku/gumy powinno być chłodne, suche i umiarkowanie wietrzne. Niedopuszczalne jest składowanie na zewnątrz z osłoną przed działaniem czynników atmosferycznych.“

- Temperatura:

„Temperatura, w jakiej należy składować wyroby z kauczuku i gumy zależy od rodzaju produktu i zastosowanych elastomerów. Wyrobów z gumy nie powinno się magazynować w temperaturze poniżej -10°C i powyżej $+15^{\circ}\text{C}$, przy czym górna granica może zostać przekroczona do $+25^{\circ}\text{C}$. Temperatury wyższe dopuszczalne są wyłącznie przez krótki okres czasu.“

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Wyjątkiem są niektóre wyroby gumowe z określonych rodzajów kauczuku, jak np. kauczuk chloroprenowy, którego składowanie wymaga temperatury nie niższej niż +12 °C.

Korzystna temperatura składowania niewulkanizowanych wyrobów z kauczuku i jego mieszanek oraz klejów i roztworów leży w zakresie +15 °C i +25 °C.

Temperatur wyższych należy, temperatur niższych powinno się unikać.

Klei i roztworów nie wolno przechowywać poniżej 0 °C.

Wyroby narażone podczas składowania i transportu na działanie niskich temperatur mogą zeszywnieć lub stacić pierwotną lepkość.

Wyroby te należy przed ich eksploatacją lub dalszą obróbką przez dłuższy czas pozostawić w temperaturze +20 °C. Ponadto najlepiej nie zdejmować opakowania, gdyż dzięki temu uniknie się powstawania wilgoci bezpośrednio na produkcie.“

• Ogrzewanie:

„W ogrzewanych pomieszczeniach należy odseparować wyroby z gumy i kauczuku od źródła ciepła.

Odstęp pomiędzy źródłem ciepła a produktem musi wynosić przynajmniej 1 m. W pomieszczeniach ogrzewanych dmuchawą konieczny jest większy odstęp.“

• Wilgoć:

„Unikać magazynowania w wilgotnych pomieszczeniach. Nie dopuszczać do powstawania skraplania. Najkorzystniejsza jest względna wilgotność powietrza poniżej 65 %.“

• Oświetlenie:

„Składowane wyroby należy chronić przed światłem, w szczególności przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i przed silnym światłem sztucznym składającym się w dużej części z nadfioletu.

Okna magazynu należy z tego względu zamalować na czerwono lub pomarańczowo (w żadnym wypadku na niebiesko).

Preferowane jest oświetlenie zwykłymi żarówkami.“

• Tlen i ozon:

„Składowane wyroby należy chronić przed gwałtowną wymianą powietrza, przede wszystkim przed przeciągami, za pomocą plandek, szczelnych pojemników lub innych środków.

Odnosi się to w szczególności do artykułów posiadających w stosunku do objętości duże powierzchnie, np. materiały gumowane lub artykuły komorowe.

Ponieważ ozon jest szczególnie szkodliwy, w magazynie nie powinny znajdować się urządzenia, jak np. silniki elektryczne i inne urządzenia, których iskry lub wyładowania elektryczne go wytwarzają.

Usunąć należy gazy spalinowe i parę, które na skutek procesów fotochemicznych mogą przyczyniać się do powstawania ozonu.“

• Inne:

„W magazynie nie mogą być przechowywane rozpuszczalniki, paliwa, smary, chemikalia, kwasy, środki do dezynfekcji itp.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Roztwory gumy należy przechowywać w oddzielnym pomieszczeniu zgodnie z obowiązującymi przepisami dotyczącymi magazynowania i transportu substancji łatwopalnych.“

- Magazynowanie i obchodzenie się z wyrobami z gumy i kauczuku:

„Należy pamiętać, aby przechowywane wyroby nie były narażone na takie czynniki jak rozciąganie, nacisk lub inne deformacje, gdyż tego rodzaju naprężenia sprzyjają powstawaniu trwałych odkształceń oraz pękaniu. (Np. nie wieszac pierścieni samouszczelniających na hakach).

Pewne metale, w szczególności miedź i mangan, mają szkodliwe działanie na wyroby z gumy. Dlatego nie wolno ich przechowywać w bezpośrednim kontakcie z tymi metalami bez odpowiedniej osłony jaką zapewnią opakowanie lub owinięcie odpowiednim materiałem.

Do tego celu nadają się np. folie antystatyczne lub worki z papieru, polietylenu lub poliamidu (nylon).

Tworzywa z których wykonane są opakowania i plandeki nie mogą zawierać szkodliwych składników, np. miedzi, zawierających miedź stopów, benzyny, oleju itp. Jako opakowań nie wolno stosować folii zawierających zmiękczacze.

Jeżeli wyroby są posypywane talkiem, nie może on zawierać szkodliwych dla nich składników.

Do posypywania nadaje się talk, kreda pławiona, droбноziarnista mika i skrobia ryżowa.

Unikać należy kontaktu wyrobów wykonanych z różnych składników. Dotyczy to przede wszystkim wyrobów gumowych w różnych kolorach.

Wyroby należy składować możliwie jak najkrócej. Przy magazynowaniu długoterminowym należy zwracać uwagę, aby wyroby nowo zakupione były składowane oddzielnie.“

Notabene: W praktyce zakładowej wężę hydrauliczne magazynowane są zgodnie z zasadą FIFO.

FIFO (ang.: **F**irst **I**n **F**irst **O**ut) oznacza, że data złożenia na skład artykułu określa datę jego ekspedycji.

W myśl tej zasady artykuł składowany najdłużej musi opuścić magazyn jako pierwszy.

Warstwy przenoszące ciśnienie ze stali szlachetnej należy chronić przed rdzą nalotową.

Czyszczenie i konserwacja:

„Wyroby z gumy można czyścić mydłem lub ciepłą wodą. Umyte artykuły należy osuszyć w temperaturze pokojowej.

Po dłuższym okresie składowania (6 do 8 miesięcy) wyroby można przemyć 1,5 % roztworem wodorowęglanu sodu (soda oczyszczana).

Resztki płynu myjącego słuwać wodą. Skuteczne i szczególnie łagodne środki myjące zaleca zawsze producent.

Nie wolno stosować do mycia takich rozpuszczalników jak trójchloroetylen, czterochlorek węgla, węglowodór. Ponadto zabronione jest stosowanie do tego celu przedmiotów o ostrych kantach, szczotek drucianych, papieru ściernego itp.

Połączenia gumy i metalu należy czyścić mieszanką glicerynowo-spirytusową (1:10).

Jeżeli konieczna jest dezynfekcja, należy ją przeprowadzić dopiero po dokładnym czyszczeniu.

Środek dezynfekujący nie może jednocześnie służyć jako środek myjący.

Przy wyborze środka dezynfekującego należy zwracać uwagę, czy nadaje się on do wyrobów gumowych.

Zwłaszcza środki zawierające substancje powodujące oddzielanie się tlenu i halogenu jak np. nadmanganian potasu lub wapno chlorowane mogą być szkodliwe przede wszystkim dla cienkościennych wyrobów.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

Wyroby z gumy do zastosowań medycznych wolno dezynfekować jedynie zalecanymi przez producenta środkami.

Okres używalności niektórych produktów z gumy można przedłużyć poprzez nałożenie warstwy ochronnej (emulsja woskowa, szelak itp.). Nie zaleca się takiego zabezpieczenia w przypadku wyrobów do zastosowań medycznych. Należy również pamiętać, że w przypadku gdy zabronione jest stosowanie silikonu, konieczne są specjalne procesy czyszczenia i składowania takich artykułów.

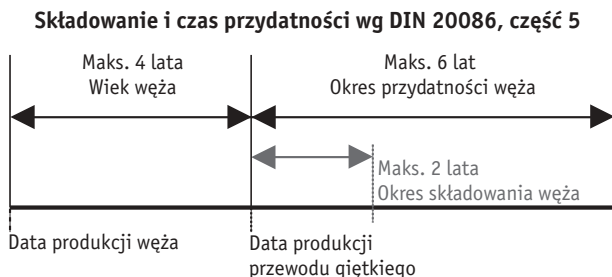
Aktualne wydanie normy DIN 20066 określa następujące wymagania:

„Również przy prawidłowym składowaniu i dopuszczalnym obciążeniu węże i przewody giętkie podlegają naturalnemu procesowi starzenia. Ogranicza on ich okres przydatności.

Nieprawidłowe składowanie, uszkodzenia mechaniczne i niedopuszczalne obciążenia są najczęstszą przyczyną ich niezdatności. Czas przydatności określają orientacyjnie poniższe wartości, które można modyfikować w oparciu o własne doświadczenia: Przy produkcji węża nie powinien on być (wąż na metry) starszy niż cztery lata.

Czas przydatności węża włącznie z ewentualnym okresem składowania nie powinien przekraczać sześciu lat. Sam czas składowania nie powinien być przy tym dłuższy niż dwa lata.“

W graficznym ujęciu wygląda to następująco:



Jak długo wolno eksploatować wężę?

- Przestrzegać ogólnych wymogów normy EN 982, pkt. 5.3.4.3 odnośnie węży.
- Składowanie i okres przydatności wg DIN 20 066, część 5 jako zalecenie.
- UVV 14 odnośnie dźwigników mechanicznych wymaga zgodnie z §52 (3) maksymalnego okresu eksploatacji wynoszącego 6 lat.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

3.2 Kryteria kontroli

Przepisy bezpieczeństwa dla węży hydraulicznych opracowane przez główne Stowarzyszenia Zawodowego Ubezpieczenia od Wypadków (Niemcy) oraz aktualne wydanie normy DIN 20066 wymagają regularnej kontroli sprawności i stanu technicznego węży.

Odnośne uregulowania jednoznacznie określają kryteria wymiany węży; wężę należy wymienić, jeżeli podczas kontroli stwierdzono następujące nieprawidłowości:

- Uszkodzenia warstwy zewnętrznej do głębokości wkładu np. miejsca wytarte, nacięcia, pęknięcia.
- Skruszenie warstwy zewnętrznej, czego oznaką są pęknięcia.
- Odształcenia nie odpowiadające naturalnemu kształtowi węża lub przewodu giętkiego, widoczne zarówno przy doprowadzonym jak i odciętym ciśnieniu np. oddzielanie się warstw, tworzenie się pęcherzy.
- Uszkodzenie lub odształcenie armatury węża (naruszona funkcja uszczelniająca); niewielkie uszkodzenia powierzchni nie są powodem wymiany.
- Wysuwanie się węża z armatury.
- Korozja zmniejszająca funkcjonalność i wytrzymałość armatury.
- Nieprzestrzeganie wymogów montażu.
- Przekroczony okres składowania i przydatności.

3.3 Naprawa węży

W tym miejscu należy wymienić aktualne wydanie normy DIN EN 982 „Wymogi bezpieczeństwa odnośnie instalacji strumieniowych i podzespołów”; norma ta jednoznacznie określa prace naprawcze węży w technice połączeń hydraulicznych.

„Przewodów giętkich nie wolno wytwarzać z węży używanych. Przewody giętkie muszą spełniać wszystkie wymogi wyszczególnione w odnośnych europejskich i/lub międzynarodowych normach.

Przestrzegając należy wskazówek producenta odnośnie ich przechowywania.

Uwzględnić należy zalecenia dotyczące okresu przydatności węży.”

Zwracamy uwagę, że DIN EN 982 jest normą B2 i posiada quasi ustawodawczy charakter, tzn. w przypadku prawnym może być ona podstawą decyzji sędziowskiej. Należy o tym pamiętać w przypadku roszczeń o odszkodowanie.

Norma DIN EN 982 przedstawia kolejne wymogi odnośnie techniki połączeń hydraulicznych:

„Montaż węży musi tak przebiegać, aby

- *zapewnić konieczną długość przewodu w celu uniknięcia załamań i naprężenia rozciągającego węża podczas eksploatacji; nie powinno się przekraczać zalecanego promienia zgięcia*
- *ograniczyć do minimum przekręcanie węża, np. przez blokowanie połączenia skręcanego;*
- *wężę były utożone lub chronione w sposób minimalizujący ścieranie się powłoki węża,*

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

- Węże były odpowiednio zamocowane, jeżeli ciężar węża mógłby prowadzić do niedopuszczalnych obciążeń.“

Ponadto:

„Jeżeli uszkodzenie węża może wywołać zagrożenie spowodowane biczowaniem, należy go odsunąć lub osłonić. Jeżeli uszkodzenie węża może wywołać zagrożenie spowodowane wyciekaniem czynnika pod ciśnieniem, należy go osłonić.“

3.4 Oznaczenia węży i przewodów giętkich

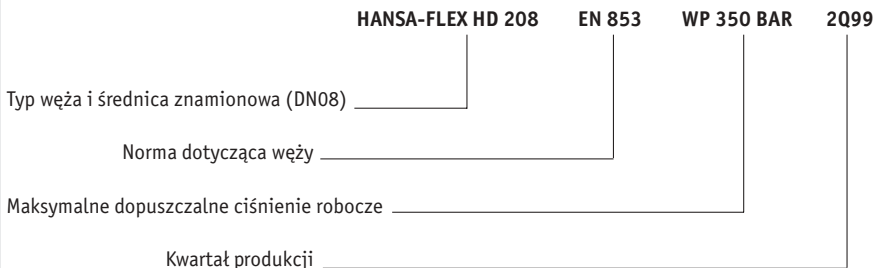
Z powodu wcześniej opisanego naturalnego procesu starzenia się węży i przewodów giętkich, odpowiednie ich oznakowanie jest ważnym wymogiem odnośnych norm i przepisów.

„Każdy wąż musi posiadać trwałe oznaczenie producenta, datę montażu (rok i miesiąc) i maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze.“

Oznakowanie węży sprzedawanych na metry określają odnośne normy, np. aktualne wydanie normy EN 853 stawia następujące wymagania: „Węże należy na całej długości w odstępach przynajmniej 500 mm oznakować następującymi danymi:

- Nazwa i znak producenta, np. HANSA-FLEX
- Numer tej normy europejskiej EN 853
- Typ, np. 2ST
- średnica nominalna, np. DN 16
- Kwartał i dwie ostatnie cyfry roku produkcji, np. 4Q99

Przykład:



Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

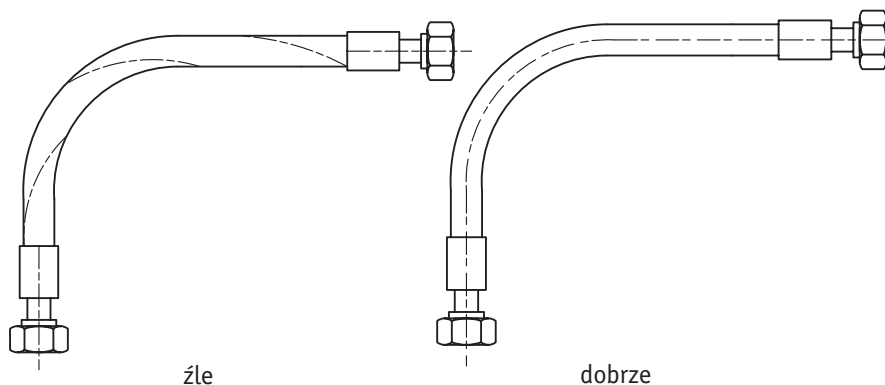
3.5 Montaż węży

Na okres przydatności i bezpieczną eksploatację węża hydraulicznego w dużym stopniu wpływa fachowo przeprowadzony montaż.

• Skręcanie

Jeżeli wąż zostanie podłączony w stanie skręconym, okres jego użytkowania znacznie się skraca na skutek ocierania się o siebie warstw przenoszących ciśnienie. Warstwy te będące pod działaniem impulsów ciśnienia wykazują tendencję do powracania do neutralnej pozycji wyjściowej. Szczególnie obciążenie występuje również w obrębie połączenia!

Wskazówka w celu zyskania orientacji: Skręcenia pod kątem 7° redukuje okres użytkowania o 80 %.



Przy montażu należy zatem zawsze zwracać uwagę, aby wąż np. przy nakładaniu nakrętek złączkowych pod żadnym pozorem nie był skręcony! (Przytrzymywać go kluczem szczękowym.)

• Przekraczanie dolnej granicy promienia zgięcia

Jeżeli przekroczona zostanie dolna granica promienia zgięcia, okres użytkowania i obciążalność węża zostają skrócone, ponieważ na zewnętrznym zgięciu powstają luki w oplocie powodowane obecnością większej powierzchni do zakrycia. Luki te mogą prowadzić do tzw. wytrysków oleju.

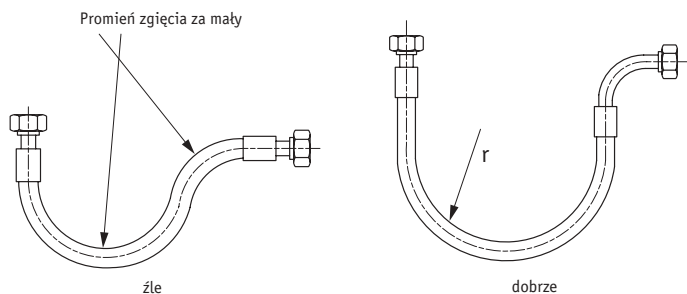
Dla każdego typu węża istnieje przepisowy promień zgięcia w zależności od średnicy znamionowej.

Na zgięciu wewnętrznym występuje odwrotne zjawisko: Warstwa przenosząca ciśnienie zostaje spęczona – nie przylega wówczas dostatecznie blisko do warstwy wewnętrznej węża i traci wskutek tego swoje właściwości.

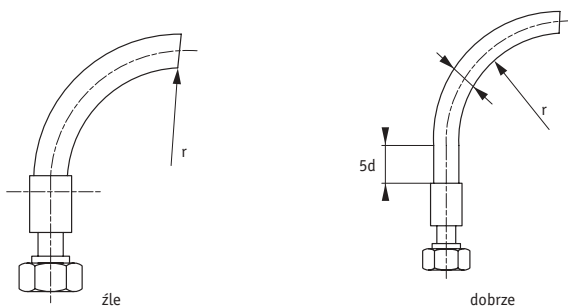
Przekraczanie dolnej granicy promienia zgięcia występuje przede wszystkim – co zostaje często przeoczone – bezpośrednio za miejscem połączenia, gdy wąż jest zbyt mocno zgięty.

Informacje techniczne

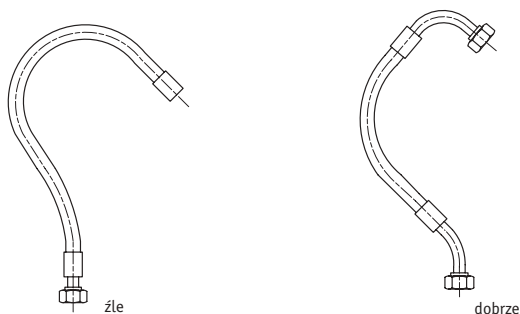
Węże HANSA-FLEX



Zgięcie węża powinno następować, o ile dopuszczają to warunki montażu, po prostym odcinku odpowiadającym długości 1,5-krotnej średnicy zewnętrznej. W przeciwnym razie należy zastosować zabezpieczenia przed zgięciem lub inne środki.



W niektórych przypadkach możliwe jest poprzez dobór odpowiednich armatur uniknięcie przekroczenia dolnej granicy promienia zgięcia węża:



Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Uwaga: Wytryski oleju to małe strumienie wydostające się na zewnątrz pod wysokim ciśnieniem przez ścianę węża. W przypadku zaobserwowania takich strumieni należy *natychmiast* wyłączyć urządzenie, nie wolno w żadnym przypadku zetknąć się z wytryskującymi strumieniami oleju!

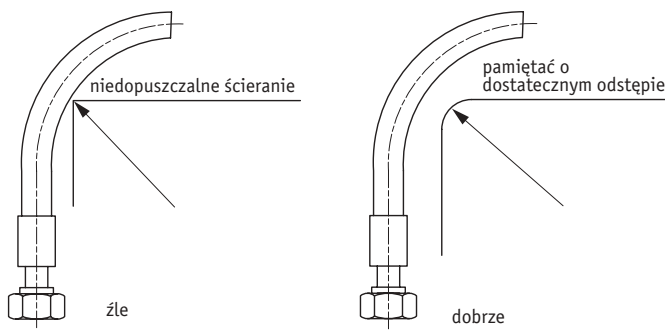
Taki strumień natychmiast wnika w tkankę ludzką i rozchodzi się w niej. Płyny hydrauliczne zanieczyszczone są bakteriami, które w przypadku takiego zranienia wywołują niebezpieczne dla życia *zatrucie krwi!*

Wskutek niewielkiej ilości i wysokiego ciśnienia tego rodzaju zranienia są często bezbolesne, jednakże w przypadku, gdy olej hydrauliczny wnikał w tkankę ludzką należy *niezwłocznie* zgłosić się do lekarza!

• Ścieranie

Jeżeli wąż układany jest przez kant, powłoka węża może przetrzeć się na skutek własnych ruchów węża. To samo dotyczy węży układanych w niewielkiej od siebie odległości: Węże ocierają się o siebie, aż do powstania uszkodzeń.

Skutek: Oplot druciany nie jest chroniony przed korozją, co spowoduje nieuchronny koniec przydatności węża.



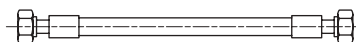
Istnieją już węże z dodatkową warstwą zabezpieczającą z PVC. Wada: Promień zgięcia jest wówczas większy, a węże sztywniejsze. W przypadku węży PVC należy ponadto pamiętać o wpływie zawartych w tworzywie zmiękczaczy.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

• Naprężenie rozciągające

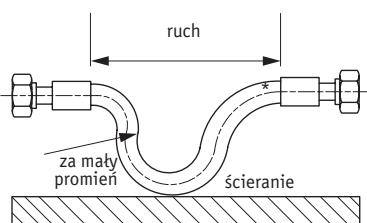
Naprężeń rozciągających węży należy unikać, ponieważ zagrażają one bezpiecznym połączeniom z armaturą. Proszę pamiętać, że węże nieznacznie skracają się pod wpływem ciśnienia, dlatego należy je układać z zachowaniem pewnego luzu, pamiętając o możliwych ich ruchach:



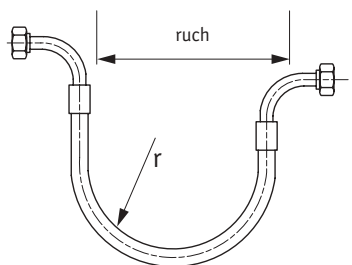
źle
*



dobrze



źle



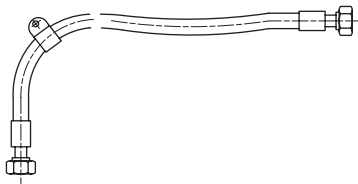
dobrze

* Uwaga: W niektórych zastosowaniach, np. w przypadku sprężynowych krążków napinających, naprężeń rozciągających nie da się uniknąć. W tym przypadku należy dopasować dopuszczalne obciążenia robocze do zaleceń producenta.

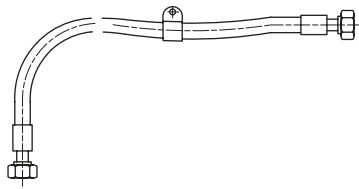
• Uchwyty

Uchwytów nie należy zakładać w miejscach, gdzie ograniczałyby one naturalne ruchy i zmiany długości węża:

Zmiana biegu pulsującego strumienia oleju powoduje pompujący ruch łuku lewego przewodu, powłoka węża ocierając się o uchwyty zostaje trwale zniszczona. Z tego względu należy umieszczać uchwyty, o ile to możliwe, tylko na prostych odcinkach. Uwzględnić należy ponadto zmiany średnicy węża.



źle



dobrze

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

• Biczowanie

Na niebezpieczne zjawisko biczowania węża można konstruktywnie reagować. Np. poprzez założenie:

- osłon
- uchwytów
- połączeń łańcuchowych pomiędzy węzem a miejscem przyłączenia

Do prewencyjnego montażu nadają się kurczliwe konstrukcje plecione zapewniające bezpieczne połączenie węży z elementami maszyny.

3.6 Zimny strumień

Bez oddziaływania temperatury elastomery nie wykazują idealnego zachowania elastycznego. Pomimo chemicznego i fizycznego sieciowania skłonność do pęcznienia tworzywa gumowego obserwuje się również pomiędzy złączką wkrętną a oprawą.

To zachowanie prowadzi do powstawania nieszczelności w obrębie oprawy lub do „przemieszczania się” armatury węża.

Zdjęcie gumowej powłoki węża w tej części, o ile jest to dopuszczalne, może nieco złagodzić to zjawisko.

3.7 Zachowanie względem gazów i pary

Przy wyborze węża należy uwzględnić zjawisko przenikalności lub efuzji, tzn. ewentualnego przechodzenia molekuł gazu przez rdzeń węża. Efekt ten zależy również od ciśnienia. Skutkiem tego zjawiska są straty przewodzonej cieczy lub niepożądana koncentracja gazów lub gazowych paliw czy materiałów pędnych. Gazy te są potencjalnie palne, wybuchowe lub trujące. Odprowadzanie ewentualnie nagromadzonych gazów pod zewnętrzną powłoką węża pociąga za sobą jego nakłuwanie, stosowane jest ono np. przy rozprowadzaniu sprężonego powietrza powyżej 16 bar lub w węzłach gorącej wody.

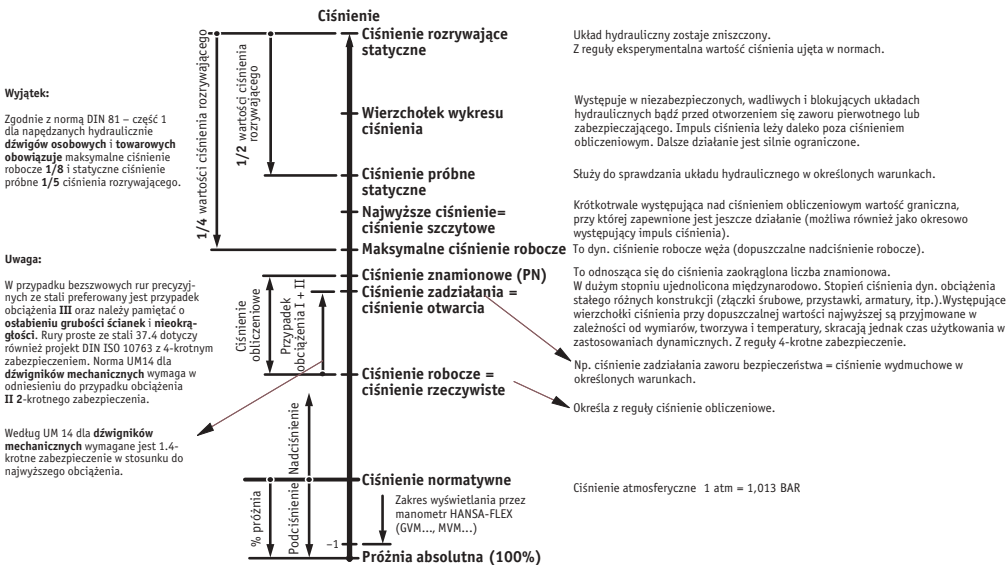
Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

3.8 Hierarchia ciśnień

Poniższy grafik obrazuje zawarte w normach pojęciowe ujęcia kategorii ciśnienia i ich wzajemne powiązania (ranga i kolejność):

Graficzne przedstawienie hierarchii ciśnień



Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

3.9 Kawitacja

• Istota kawitacji

Jeżeli ciśnienie poruszającej się cieczy spada poniżej prężności pary nasyconej cieczy, ciecz ta paruje na tym ograniczonym obszarze.

Wewnątrz cieczy tworzą się obszary odgraniczone od reszty cieczy powierzchnią nieciągłości i wypełnione niejednorodną mieszaniną gazowej i ciekłej fazy danej substancji. Przy osiągnięciu pierwotnej wartości ciśnienia dochodzi do implozji (gwałtownego zgniecenia) tych pęcherzy pary. Podczas implozji powstają fale ciśnienia o wysokości setek bar i częstotliwości kilku tysięcy herców.

Również przy niedopuszczalnie niskich ciśnieniach ssania (0,8 do 0,7 bar absolut.) dochodzi do zjawiska kawitacji. Uwolnione w oleju powietrze zostaje pod wpływem podciśnienia wydalone. Pęcherze te zostają przy wysokim ciśnieniu natychmiast, również pod działaniem temperatury, z powrotem sprężone.

• Konsekwencje kawitacji

Szkodliwe działanie tych „uderzeń” na powierzchnię tworzywa ścianek jest olbrzymie. Już po kilku godzinach następuje efekt wyzerania powierzchni węża (przypominający działalność korników) i pęknięcia ścianek. Mogą również wystąpić wstrząsy powodowane siłami reakcji dużego rzędu.

• Przyczyny kawitacji

Możliwe przyczyny kawitacji to:

- nagłe przyspieszenie prędkości cieczy za zwężeniami lub wskutek uderzeń ciśnienia
- wysoka temperatura płynu hydraulicznego
- zbyt duża prędkość spowodowana zmianami wydajności pompy, oporem prowadzącym do spadku ciśnienia w części ssącej urządzenia
- słaba wentylacja zbiornika oleju
- duże różnice ciśnień
- stan płynu hydraulicznego (wiek, ilość pęcherzyków powietrza)

• Sposoby zmniejszania kawitacji

Należy podjąć następujące środki:

- mała wysokość ssania
- dostatecznie duży rozmiar przewodu
- dostateczna wielkość filtra ssącego
- obrobione na gładko powierzchnie
- mała ilość powietrza w oleju
- ewentualne zwiększenie ciśnienia wstępnego po stronie ssania

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

3.10 Popcorning

• Przyczyny

Wewnętrzna warstwa EPDM węży dla pary z elastomeru jest wrażliwa na wnikanie wody (pęcznienie rdzenia węża).

Po ponownym zasileniu w parę po okresie przestoju i związanego z nim schłodzenia wnikająca woda samorzutnie paruje. Nagłe zwiększenie objętości nieuchronnie prowadzi do uszkodzeń wewnętrznej struktury. Proces ten nazywa się **Popcorning**.

• Konsekwencje i ograniczenia zastosowania

Optymalna eksploatacja węży EPDM gwarantowana jest przy parze wilgotnej i nasyconej. Jest to bezpośredni zakres krzywej pary nasyconej. On to warunkuje ograniczenia zastosowania węży dla pary:

- wąż wersji B 210 °C, 18 bar
- wąż wersji A 170 °C, 8 bar

Sucha i przegrzana para w takim samym stopniu szkodzi węzom elastomerowym jak gorąca woda. Dlatego wężę EPDM wolno stosować do gorącej wody wyłącznie do maksymalnej temperatury 120 °C lub nadciśnienia wynoszącego 1 bar.

Do przegrzania dochodzi również bezpośrednio po redukcji ciśnienia lub przy częściowo otwartych armaturach odcinających.

Dlatego należy unikać samorzutnego spadku ciśnienia przy stałej temperaturze.

3.11 Naładowanie elektrostatyczne

3.11.1 Istota naładowania elektrostatycznego

Naładowanie elektrostatyczne to ładunek elektryczny tworzący się na powierzchniach różnych lub takich samych materiałów wskutek ich mechanicznego rozdzielania.

Mechaniczne rozdzielanie to:

- stałe materiały: odsunięcie, pocieranie, drobienie, wysypanie
- ciecze: płynięcie, wylanie, rozpylanie (naładowana mgła)
- gazy i para: gazy i para w czystej formie nie ulegają naładowaniu. Należy pamiętać, że stałe i płynne zanieczyszczenia lub powstałe wskutek kondensacji stałe lub płynne skupiska mogą prowadzić do naładowania elektrycznego.

Szczególnie dzieje się tak przy stosowaniu parowych lub strumieniowych (woda) urządzeń czyszczących, spryskiwaniu farbą, transportu rozpuszczalników oraz rozprzodzenia paliwa i materiałów pędnych w stanie stałym lub ciekłym.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Stan naładowania elektrycznego zależy od intensywności i rozległości procesu rozdzielania powierzchni, lecz jest niezależny od konduktywności materiału.

Jeżeli naładowanie jest odpowiednio duże, dochodzi do wyładowania w postaci iskier, stopienia lub ulotu, z czym w sprzyjających warunkach wiąże się ewentualny zapłon.

Łatwopalne wyładowania mogą występować pomiędzy izolowanym lub uziemionym i zdolnym do przewodzenia przedmiotem a

- naładowanym, izolowanym i zdolnym do przewodzenia przedmiotem i
- naładowanym i niezdolnym do przewodzenia przedmiotem.

Z tego względu uziemienie odgrywa dużą rolę, dotyczy to przede wszystkim stosowania nieprzewodzących elementów wyposażenia lub ich kombinacji z przewodzącym wyposażeniem.

Za podstawę służyły:

- wytyczne „elektryczność statyczna“, BGR 132 (dotąd ZH 1/200)
- „Węże“ – bezpieczne ich stosowanie, ZH 1/134

3.11.2 Naładowanie elektrostatyczne w obrębie techniki łączeniowej

Tworzywa zdolne do naładowania elektrostatycznego, np. guma lub tworzywo sztuczne, można za pomocą, np. metalowej warstwy przenoszącej ciśnienie lub takich dodatków jak sadza, uczynić przewodzącymi ładunki elektryczne. Należy zwracać uwagę na możliwość zmniejszenia przewodności poprzez uszkodzenie warstwy przenoszącej ciśnienie lub przerwanie połączenia warstwa przenosząca ciśnienie-wąż, a także poprzez odmieszanie lub zmianę struktury.

W przewodach wielkość naładowania zależy w dużym stopniu od prędkości przepływu. Strumień naładowania rośnie wraz ze zwiększającą się prędkością, zaś przy stałej prędkości wraz ze zwiększającą się średnicą znamionową lub średnicą rury.

Naładowania obserwuje się również przy dużej lub gwałtownej zmianie kierunku strumienia.

Prędkość przepływu nie powinna przekraczać 6 m/sek przy stosowaniu węży standardowych.

Transport pary staje się krytyczny wskutek występowania dużych prędkości uwarunkowanych rozprężeniem adiabatycznym.

Przy wolnym rozprężeniu występują prędkości powyżej 16 m/sek. Takie rozprężenie niewątpliwie prowadzi do naładowania elektrycznego.

Z tego względu tak ważnym jest zapewnienie przewodności elektrycznej węża lub przewodów giętkich.

Opór elektryczny pomiędzy armaturami węża musi być mniejszy lub równy $10^6 \Omega$ w stanie suchym i rozciągniętym.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

3.11.3 Naładowanie elektrostatyczne poza techniką łączeniową

Podczas parowania, czyszczenia i napełniania zbiorników i baków należy liczyć się z niebezpiecznymi naładowaniami elektrycznymi.

Taka energia przy wystąpieniu wyładowania wystarczy do zapłonu mieszanek gazu i pary lub kurzu i powietrza. Niebezpieczne obszary to również otoczenie wokół wolnych strumieni pary (strumieniowe urządzenia parowe) oraz emitowanie przez izolowane przewodniki naładowanych wolnych strumieni uwarunkowane dużą prędkością ulatniania się pary z dyszy i jej rozprężenia.

Niebezpieczne naładowania występują nawet w wilgotnej parze podczas wydostawania się jej z węża gumowego.

Obecność pary wodnej w zbiorniku lub baku ani nie zmniejsza naładowania cieczy, ani nie służy zmniejszaniu natężenia pola w komorze pary.

3.11.4 Zmiany długości i średnicy wężę

Wężę pod wpływem spadku ciśnienia zmieniają swój stan w kierunku osiowym i promieniowym, tzn. podlegają ujemnej lub dodatniej zmianie długości; zwykle zwiększa się również ich średnica.

Zachowanie to w żadnym przypadku nie jest idealne, tak jak w przypadku sprężyn stalowych. Zmiany wężę można stwierdzić jedynie na podstawie testów danego przedmiotu, tzn. przeprowadzając „Objętościowy test na rozprężanie“.

Dodatnią jak i ujemną zmianę długości należy uwzględnić przy określaniu długości wężę, aby zapobiec zarówno załamaniom wężę jak i jego wyrównaniu. Zwiększanie się średnicy przeszkadza przy zbyt wąsko zwymiarowanych i niedostatecznie elastycznych zamocowaniach wężę lub zastosowaniu przewodu jako przewodu sterowniczego. Ciśnienie i objętość są charakterystycznymi parametrami regulacyjnymi i tym samym stanowią charakterystykę obwodu regulacji. Ponadto obserwuje się, że pożądane zwiększanie się objętości może przyczynić się do obniżenia wierzchołka charakterystyki ciśnienia (bufor).

Odpowiedzialne za te zjawiska są kąt oplotu, tworzywo i rodzaj splotu warstwy przenoszącej ciśnienie.

Mechaniczne własności wężę zależą od tych 3 kryteriów i prowadzą do różnego zachowania.

Ciśnienie i średnica znamionowa wężę są dalszymi parametrami zmian wężę.

Znajomość parametrów wydłużenia przy zerwaniu i wytrzymałości na rozrywanie/rozciąganie zastosowanej warstwy przenoszącej ciśnienie służy do obliczenia ciśnienia danego wężę, co po zakończeniu serii testów znajduje swe ujęcie w normach. W odwrotnym przypadku istnienie wymogów technicznych może stać się podstawą do opracowania warstwy przenoszącej ciśnienie i w połączeniu z serią doświadczeń na polu konstrukcji wężę do zdefiniowania nowego, ulepszanego wężę.

Informacje techniczne

Wężę HANSA-FLEX

W odnośnych normach i wskazówkach dostawców podane są wartości liczbowe. Te ogólne wartości liczbowe nie mogą zastąpić parametrów wydłużeń osiowych i zmniejszeń oraz zmian średnicy wynikających z praktyki. Należy je traktować jako wskazówkę, że zmiany takie mają miejsce i do jakich zakresów wielkości się odnoszą (maksymalne granice). Przy jakościowej ocenie należy wychodzić z założenia, że zmiana objętości zawsze oznacza zmianę wydłużenia i średnicy. Informacje oddane do dyspozycji odnoszą się do dodatniej zmiany objętości (cm³/m) i zmiany długości (%). Przy obliczaniu zmiany średnicy podstawę stanowią parametry zmiany objętości.

W ten sposób powstały 2 różne kategorie wartości granicznych (patrz tabela 1 i 2). Są to: zmiana długości (+/-) na podstawie parametrów norm i dostawców, zmiana średnicy (+) jako wartość ekstremalna nie uwzględniająca zmiany osiowej. Dodatkowo wydłużenie pozwala spodziewać się ujemnej zmiany średnicy (wyjątek).

Faktem jest, że te zjawiska nie zostały dostatecznie uwzględnione w nowych konstrukcjach i tym samym zobowiązują inwestora do nie przyjmowania bezkrytycznie danych technicznych. Dotyczy to przede wszystkim koniecznego wymiarowania długości węża.

Podczas gdy parametry zwiększania się objętości w stosunku do kąta oplotu w zakresie tolerancji 50° do 60° mają niewielkie zastosowanie praktyczne, te same dane w odniesieniu do typu węża są o wiele wymowniejsze. Przy kącie oplotu równym $54,73^\circ = 54^\circ 44'$ położenie drutu jest w takim samym stopniu obciążone przez siły osiowe i styczne nośnika ciśnienia. wąż „nastawia się” na swoją największą możliwą objętość. Z tego względu kąt ten nazywa się „kątem neutralnym”.

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Tabela 1: Zmiana długości

Wartości opierają się o dane podane w takiej formie w normach i przez dostawcę i nie zostały wyliczone na podstawie zmiany objętości.

Typ węża	Zmiana długości w % (+/-)
Wąż paliwowy, SI 100	-8 do 0
1 TE i 2 TE, TE 100 i TE 200	-4 do +2
3 TE (do DN 25), TE 300	-4 do +2
3 TE (do DN 32), TE 332	0 do +5
3 TE (do DN 40), TE 340	-4 do +2
3 TE (do DN 50), TE 350	0 do +5
1 SN (do DN 06), HD 100	-6 do 0
1 SN (do DN 08), HD 100	-4 do +2
2 SN (do DN 06), HD 200	-6 do 0
2 SN (do DN 08), HD 200	-4 do +2
4 SP, HD 400	-4 do +2
4 SH, HD 500	-4 do +2
SAE 100R15, HD 700	-2 do +2
Termoplast (poliamid) TAF 100 i TBF 200	0 do +3
Termoplast (poliamid), NY 100	-3 do +1
Termoplast (poliamid), TF 200 i TF 206	0
TF 208	-1,63

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Tabela 2: Zmiana średnicy

W odniesieniu do dopuszczalnych ciśnień roboczych zgodnie z normą EN... lub DN... i do 1 m długości węża na wybranych wielkościach i typach węża.

Zmiany średnicy są niewielkie i mogą zostać wyrównane np. przez zastosowanie elastycznych wkładów we względnie sztywnych opaskach zaciskowych do przewodów rurowych. Błędem jest natomiast w związku z obciążeniami dynamicznymi i przesunięciami osiowymi zupełne zaniedbanie zjawiska zmian średnicy.

Parametry zmiany średnicy zostały wyliczone niezależnie od wydłużenia węża wyłącznie na podstawie zmiany objętości (cm³/m).

Typ węża	Dop. ciśnienie robocze bar	Zmiana objętości o + cm ³ /m	Zmiana średnicy o bar + mm
1 SN			
HD 108	215	2,75	0,22
HD 110	180	2,80	0,19
HD 113	160	4,95	0,25
HD 120	105	7,60	0,25
HD 125	88	11,45	0,29
2 SN			
HD 208	350	3,65	0,29
HD 210	330	4,45	0,29
HD 213	275	5,80	0,29
HD 220	215	10,30	0,34
HD 225	165	15,75	0,39
4 SP			
HD 410	445	5,45	0,36
HD 413	415	9,90	0,49
HD 416	350	12,50	0,49
HD 420	350	14,50	0,48
HD 425	280	17,50	0,43

Informacje techniczne

Węże HANSA-FLEX

Typ węża	Dop. ciśnienie robocze bar	Zmiana objętości o + cm ³ /m	Zmiana średnicy o bar + mm			
4 SH						
HD 525	380	22,00	0,55			
HD 532	325	29,00	0,58			
HD 540	290	34,00	0,57			
SAE100R15						
HD 720	420	12,35	0,40			
HD 725	420	21,70	0,54			
HD 732	420	44,00	0,87			
HD 740	420	53,40	0,88			
Termoplast						
TAF 106	225 przy 50° C	5,70	0,55			
TAF 108	200 przy 50° C	8,50	0,60			
TAF 113	140 przy 50 ° C	10,50	0,50			
TBF 208	330 przy 50° C	7,50	zinterprotowana 0,57			
TBF 210	300 przy 50° C	9,50	zinterprotowana 0,58			
Zmiana długości i średnicy w zależności od wyboru węża						
Warunek: Zmiana długości i średnicy przy osiągnięciu dopuszczalnego ciśnienia roboczego, według normy i dostawcy						
Typ węża	1SN / 1ST	2SN / 2ST	4SP / 4SH	SAE / R15	AF / BF	NY100
Zmiana długości % do DN 06	-6 do 0	-6 do 0				
Zmiana długości % od DN 08	-4 do +2	-4 do +2				
Zmiana długości % niezależnie od DN			-4 do +2	-2 do +2	0 do +3	-3 do +1
Zmiana średnicy zewnątrznej w mm	0,22-0,29	0,29-0,39	0,36-0,57	0,40-0,88	0,55-0,58	
Źródło: DIN 20022, 20023, SAE100R15, dane dostawcy						