

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Obsah

- 1.1 Úvod
- 1.2 Konstrukce a funkce armatur pro hydraulické hadice
- 1.3 Druhy připojení a závity
 - 1.3.1 Metrické přípojky s 24°-těsnícím kuželem
 - 1.3.2 Metrické univerzální těsnící hlavy podle DIN 20078 tvar A
 - 1.3.3 Armatury Poclairn francouzské konstrukční řady
 - 1.3.4 Metrické těsnící hlavy s těsnící hlavou 60° podle DIN 3863
 - 1.3.5 Armatury s přípojkami 74° podle SAE J514 příp. ISO 8434-2
 - 1.3.6 Armatura s palcovými těsnícími hlavami
 - 1.3.7 Armatury s přípojkami ORFS podle ISO 8434-3 příp. SAE J1453
 - 1.3.8 Přípojky NPT a NPSM: US-americké armatury
 - 1.3.9 Lisovaná vsuvka s nátrubkem, těžké a franc. konstrukční řady
 - 1.3.10 Přípojky pro duté šrouby (kroužkový nátrubek)
 - 1.3.11 Lisované armatury v kompaktní formě
 - 1.3.12 Armatury s přírubovou přípojkou
 - 1.3.13 Armatury s kuželem 60° a metrickým závitem
 - 1.3.14 Armatury s kuželem 60° a palcovým vnitřním závitem
- 1.4 Volba vhodné hadice
 - 1.4.1 Přípustný tlak
 - 1.4.2 Jmenovitá světlost
 - 1.4.3 Teplota a okolí
 - 1.4.4 Kompatibilita médií
 - 1.4.5 Volba armatur
 - 1.4.6 Tabulka volby hadic
 - 1.4.7 Relevantní normy
- 1.5 HANSA-FLEX systematika označení
- 2. Hadicová potrubí – technické informace
 - 2.1 Fyzikální veličiny z hydrauliky, jednotky a jejich převod
 - 2.2 Určení jmenovité světlosti pomocí normogramu
 - 2.3 Tabulka hmotností hadicového metrového zboží
 - 2.4 Preferované tlakové rozsahy v jednotlivých oblastech
 - 2.5 Často užívané pojmy (shrnutí)

Technické informace

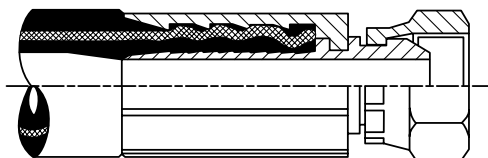
HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.6	Systematika rozměrů
2.6.1	Příklady pro délky hadicových potrubí
2.6.2	Natočení kolenových armatur
2.6.3	Doporučené délky a tolerance hadicových potrubí
2.7	Tabulky závitů
2.7.1	Metrický závit
2.7.2	BSP-závit
2.7.3	NPT-závit
2.7.4	UN/UNF-závit
2.8	Srovnání označení DIN a HANSA-FLEX užívaných pro hadicová potrubí
2.9	Příslušenství hadic – přehled a přiřazení
2.10	Volby typu hadice pro transport topné vody a páry
3.	Hadicová potrubí – bezpečnostní informace
3.1	Uskladnění a doba použití hadic a hadicových potrubí
3.2	Inspekční kritéria
3.3	Oprava hadicového potrubí
3.4	Označení hadic a hadicového potrubí
3.5	Montáž hadicových potrubí
	Torze
	Podkročení minimálního poloměru ohnutí
	Oděr
	Zatížení v tahu
	Uchycení hadic
	álehání
3.6	Studený tok
3.7	Chování vůči plynům a páře
3.8	Hierarchie tlaku
3.9	Kavitace
3.10	Popcorning
3.11	Elektrostatický náboj
3.11.1	Charakteristika elektrostatického náboje
3.11.2	Elektrostatický náboj v rámci vodivé techniky
3.11.3	Elektrostatický náboj mimo rámec vodivé techniky
3.11.4	Změny délek a průměru hadicových potrubí

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.1 Úvod



Hadicová potrubí jsou základem (jádrem) palety výrobků HANSA-FLEX a již od samého počátku naší obchodní činnosti se tisíckrát osvědčily v praxi. Tato část našeho programu zahrnuje armatury a hadicové metrové zboží v nejrůznějších provedeních odpovídající celosvětově platným průmyslovým normám.

Počet možností využití je téměř neomezený, jedno, zda se jedná o použití standardních těsnících lisovaných armatur, Interlock-armatur nebo armatur se Závit jakož i nástrčných armatur. Totéž platí také pro hadice.

Rozmanitost druhů přípojek, které se na trhu vyskytují, způsobuje i odborným zkušeným uživatelům těžkosti při určení druhu hadice popř. jejich připojení, proto jsou v této technické části uvedeny zkušenosti z našeho denního prodeje.

Správná volba hadicového potrubí může mít velký význam pro bezpečný a hospodárny provoz hydraulického zařízení.

Kritéria při volbě hadicového potrubí příp. při úpravě jsou následující:

- odolnost vůči médiu, přitom též nezapomenout na čisticí procesy!
- odolnost vůči teplotám, přitom též zkontrolovat teplotní a tlakové poměry
- odolnost vůči tlaku včetně požadované bezpečnosti (také vakuum)
- poloměry ohybu
- zvláštní namáhání působením vnějších sil nebo tlakových impulzů
- oděr a možná ochrana
- použitelnost metrového hadicového zboží a armatur
- montážní podmínky jako např. pohyby, zlomy, švihání, označení, úhel natočení kolenových armatur, délky ramen
- b) bezpečné druhy těsnění (tvar těsnicí hlavy)

Technické informace

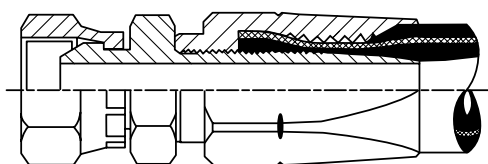
HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.2 Konstrukce a funkce armatur pro hydraulické hadice

Hadicové armatury zajistí bezpečný spoj mezi hadicovým metrovým zbožím a připojenými těsnicími hlavami různých komponent vedení.

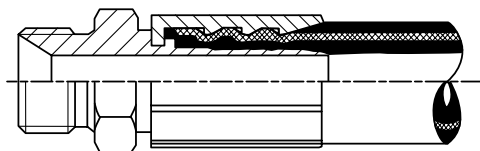
První hadicová potrubí se závitovými armaturami byla vyrobena a uvedena na trh v USA před cca. 50 lety a až do 70-tých let se velmi rozšířilo jejich užití.

Při vyztužení těchto potrubí se našroubují na konce hadic nátrubky a objímky, jak je zobrazeno na následujícím obrázku:



Tyto druhy armatur se montují bez speciálního nářadí. Vzhledem k velkým rozměrům a v neposlední řadě díky stálému vzrůstu tlaku v systému byly tyto armatury z trhu odstraněny a nahrazeny lisovanými těsnicími armaturami.

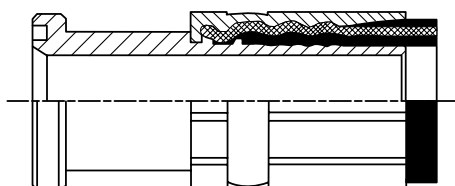
Při vyztužení hadicového metrového zboží se rovnoměrně vytvarují nátrubky a objímky pomocí hydromechanických speciálních lisů a takto se vytvoří optimální silové a tvarové spojení mezi hadicí a armaturou. Následující obrázek zobrazuje dvoudílný typ připojení s oloupaným povrchem:



Posledním stupněm inovace jsou armatury s takzvanou pojistkou proti vytrhnutí, přičemž bude před montáží odstraněna také vnitřní vrstva hadice v předepsané délce.

Tyto takzvané Interlock-armatury se používají v oblasti s nejvyšším tlakem, kde jsou použité multispirálové hadice často namáhány impulzovou zátěží.

V oblasti pojistky proti vytrhnutí bude tvarové spojení dodatečně zvětšeno a tím zvýšena bezpečnost vůči vytrhnutí armatury.



Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3 Druhy připojení a závity

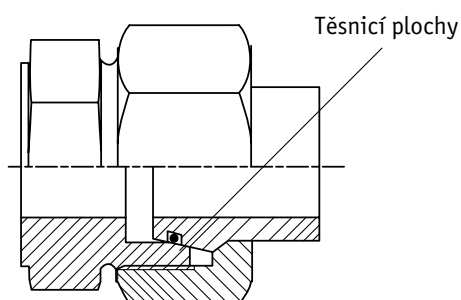
Nesčetné množství mezinárodně rozšířených a normovaných přípojek hadicových armatur způsobuje samotným zkušeným uživatelům dosti často těžkosti.

Proto se chceme pokusit o to, vysvětlit nejasné pojmy a poskytnout pomoc při identifikaci těsnících hlav a přípojek.

Utěsnění a působení pracovního tlaku probíhá u hydraulických armatur, s výjimkou armatur s kónickým Závit, přes plochy normovaného těsnícího kužele příp. s pomocí dodatečného elastomerového těsnění.

Každý typ armatury, tzn. metrické, palcové nebo SAE-typy, lze jednoznačně indentifikovat přes příslušný těsnící kužel a přiřazené závity příp. přes velikost přírub v jejich jmenovité světlosti vhodné k hadicovému metrovému zboží.

Program výrobků HANSA-FLEX zahrnuje armatury s následujícími těsnícími hlavami:



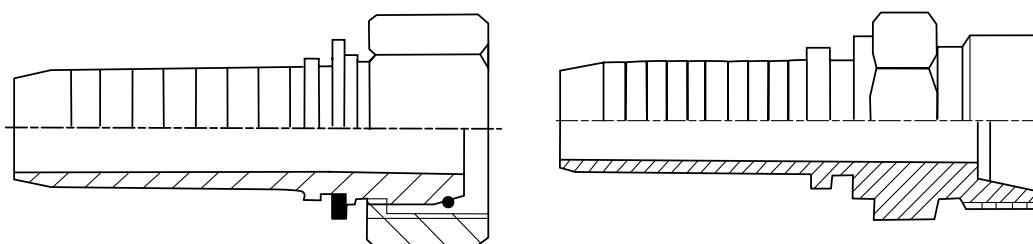
- 24°-těsnící kužel podle normy DIN 3865 (DKOL a DKOS příp. CEL a CES)
- metrické univerzální těsnící hlavy podle DIN 3868 (DKL a DKS)
- 24°-těsnící kužel pro přípojky francouzské konstrukční řady (DKF)
- 60°-těsnící kužel podle DIN 3863 (DKM)
- armatury s přípojkami 74° podle SAE J514 příp. ISO 8434-2
- přípojky s plochým těsněním (metrické, BSP a ORFS)
- kónické závity (metrické, NPTF a BSP)
- 60°-těsnící kužel pro palcové přípojky podle BSP
- SAE-přírubové přípojky
- radiálně uložené těsnící kroužky s axiálním těsnícím účinkem
- přípojky pro duté šrouby (kroužkový nátrubek)
- lisovaná vsuvka s nátrubkem (lehké, těžké a francouzské konstrukční řady)

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3.1 Metrické přípojky s 24°-těsnícím kuželem

Tento typ přípojky je v Německu velmi rozšířen. Těsnicí hlavy těchto armatur jsou kompatibilní se šroubovými spojeními s řezným okem normovanými podle DIN 2353 příp. DIN EN ISO 8434-1 pro hydraulické trubky:



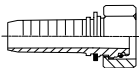

Tento typ armatury má následující dva charakteristické znaky:

1. U těchto armatur se rozlišuje jako u šroubových spojení s řezným okem mezi lehkou a těžkou konstrukční řadou. Ke konstrukční řadě je v závislosti na jmenovité šířce přiřazen jmenovitý tlak, přičemž armatury těžké konstrukce jsou všeobecně dimenzovány pro vyšší tlaky.
2. Jako u rozlišení mezi lehkou a těžkou konstrukční řadou existuje vždy přiřazení k příslušnému vnějšímu průměru trubky a k tomu náležejícímu tlakovému stupni. Příslušné normy (DIN 20066 příp. DIN 20078) přidělují příslušné jmenovité světlosti příp. vnějšímu průměru trubky jeden metrický závit.

Závity tohoto druhu armatury budou vyhotoveny jako metrické, válcové závity s úhlem zkosu 60° ve střední třídě tolerance podle DIN 13, část 15. Následující tabulka znázorňuje souhrn nejdůležitějších charakteristických znaků metrických 24°-hadicových armatur:

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Hadice-jmenovitá světlost		HANSA-FLEX typ armatury					max. Pracovní tlak
DN	Velikost	s přesuvnou maticí	s vnějším Závit	Konstrukční řada	Závit	Trubka vnější-Ø	
							
04	3	PN 04 AOL	PN 04 HL	lehká	M 12 x 1,5	06	250 bar
06	4	PN 06 AOL	PN 06 HL	lehká	M 14 x 1,5	08	250 bar
08	5	PN 08 AOL	PN 08 HL	lehká	M 16 x 1,5	10	250 bar
10	6	PN 10 AOL	PN 10 HL	lehká	M 18 x 1,5	12	250 bar
13	8	PN 13 AOL	PN 13 HL	lehká	M 22 x 1,5	15	250 bar
16	10	PN 16 AOL	PN 16 HL	lehká	M 26 x 1,5	18	160 bar
20	12	PN 20 AOL	PN 20 HL	lehká	M 30 x 2	22	160 bar
25	16	PN 25 AOL	PN 25 HL	lehká	M 36 x 2	28	100 bar
32	20	PN 32 AOL	PN 32 HL	lehká	M 45 x 2	35	100 bar
40	24	PN 40 AOL	PN 40 HL	lehká	M 52 x 2	42	100 bar
04	3	PN 04 AOS	PN 04 HS	těžká	M 16 x 1,5	08	630 bar
06	4	PN 06 AOS	PN 06 HS	těžká	M 18 x 1,5	10	630 bar
08	5	PN 08 AOS	PN 08 HS	těžká	M 20 x 1,5	12	630 bar
10	6	PN 10 AOS	PN 10 HS	těžká	M 22 x 1,5	14	630 bar
13	8	PN 13 AOS	PN 13 HS	těžká	M 24 x 1,5	16	400 bar
16	10	PN 16 AOS	PN 16 HS	těžká	M 30 x 2	20	400 bar
20	12	PN 20 AOS	PN 20 HS	těžká	M 36 x 2	25	400 bar
25	16	PN 25 AOS	PN 25 HS	těžká	M 42 x 2	30	250 bar
32	20	PN 32 AOS	PN 32 HS	těžká	M 52 x 2	38	250 bar

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s armaturami HANSA-FLEX řady PN...AOL, PN...AOS, PN...HL a PN...HS?

- Tyto druhy přípojek mají následující běžná označení:

HANSA-FLEX označení	Běžné označení na trhu
PN...AOL	DKOL
PN...AOS	DKOS
PN...HL	AGL / CEL
PN...HS	AGS / CES

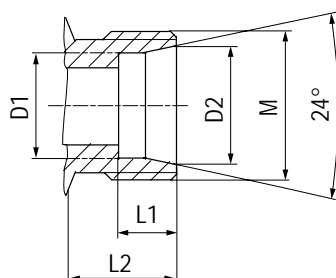
Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Armatury v provedení 45° příp. 90° jsou označeny připojením čísel 45 a 90.

Porovnání označení HANSA-FLEX s označením DIN je zobrazeno v bodě „hadicová potrubí-technické informace“.

c) Přípojky pro armatury s vnějším závitem příp. pro šroubové spojení s řezným okem mají tvar otvoru podle DIN 3861 W. Rozměry jsou rovněž normovány podle DIN EN ISO 8434-1:



Konstrukční řada	Trubka-vnější-Ø	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

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Pro hadicové armatury 24° jsou momentálně důležité následující normy:

DIN 3861	Fitinková šroubení bez pájení; řezná oka a tvar vývrtu W
DIN 3865	Fitinková šroubení; těsnicí kužel 24° s O-kroužkem pro tvar vývrtu W podle DIN 3861
DIN 20066	Fluidní technika; hadicová potrubí, rozměry a požadavky
DIN 20078 část 1	Fluidní technika; hadicová armatura, požadavky, návody k provozu, zkouška
DIN 20078 část 4	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar D se závitovým čepem lehké řady (L), rozměr
DIN 20078 část 5	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar E se závitovým čepem těžké řady (S), rozměr
DIN 20078 část 8	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar N s těsnicím kuželem a O-kroužkem lehké řady (S), rozměry
DIN 20078 část 9	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar P s těsnicím kuželem a O-kroužkem těžké řady (S), rozměry

1.3.2 Metrické univerzální těsnicí hlavy podle DIN 20078 tvar A

Armatury prodávané s označením HANSA-FLEX PN...AFL a PN...AFS jsou na trhu známé též pod běžným označením DKL a DKS. Mají stejné přípojovací závity a velikosti klíče jakož i metrické těsnicí hlavy s těsněním s O-kroužkem.

Podle DIN 20066 jsou určeny jak pro závitové čepy s těsnicím kuželem 60° (tvar vývrtu Y podle DIN 3863) tak i pro závitové čepy s těsnicím kuželem 24° (tvar vývrtu W podle DIN 3861).

Naše zkušenosti však ukázaly, že armatury opatřené O-kroužkem prokazují značně lepší utěsnění.

Proto doporučujeme u nových konstrukcí přejít k armaturám řady PN...AOL a PN...AOS.

Porovnání označení HANSA-FLEX s označením DIN je zobrazeno pod bodem „Hadicová potrubí-technické informace“.

1.3.3 Armatury Poclairn francouzské konstrukční řady

Tyto armatury vyvinuté firmou Poclairn jsou velmi podobné metrickým standardním armaturám; mají metrický závit a těsnicí kužel 24°.

Bohužel je nelze vyměnit, přiřazení vnějšího příp. vnitřního závitu k příslušnému průměru trubky nebo ke jmenovité světlosti se značně liší od standardních armatur užívaných v Německu.

Armatury HANSA-FLEX francouzské řady lze rozdělit do dvou skupin:

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

a) Armatury, jejichž připojovací závit je přiřazen trubce s nemetrickými rozměry. Jedná se o lisované armatury řady PN AF, PN HF příp. PN FF:

Hadice-jmenovitá světlost		HANSA-FLEX typ armatury		metr.	Trubka Ø	
DN	Velikost	s přesuvnou	s vnějším		závit	Konstrukční řada mm
		maticí	závitem	závit		
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, jejichž připojovací závity jsou přiřazeny trubce s metrickými rozměry. Jedná se o lisované armatury řady PN AFLF, PN AFSF, PN HLF a PN HSF:

Hadice-jmenovitá světlost		HANSA-FLEX typ armatury		metr.	Trubka Ø	
DN	Velikost	s přesuvnou	s vnějším		závit	Konstrukční řada mm
		maticí	závitem	závit		
16	10	PN 16 AFLF	PN 16 HLF	M 27 x 1,5	lehká	18
20	12	PN 20 AFLF	PN 20 HLF	M 30 x 1,5	lehká	22
25	16	PN 25 AFLF	PN 25 HLF	M 36 x 1,5	lehká	28
16	10	PN 16 AFSF	PN 16 HSF	M 27 x 1,5	schwer	20
20	12	PN 20 AFSF	PN 20 HSF	M 33 x 1,5	schwer	25
25	16	PN 25 AFSF	PN 25 HSF	M 36 x 1,5	schwer	30

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s armaturami HANSA-FLEX francouzské konstrukční řady?

– Tyto armatury jsou na trhu známy s označením BEF, DKF příp. CEF.

Technické informace

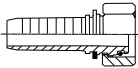
HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3.4 Metrické těsnící hlavy s těsnící hlavou 60° podle DIN 3863

Armatury známé pod označením DKM jsou vhodné jen pro nízké provozní tlaky, neboť jsou podle DIN 20066 přiřazeny trubkám z velmi lehké řady LL.

Tyto armatury s označením HANSA-FLEX PN...A nejsou vhodné k metrickým standardním přípojkám s vnějším závitem, neboť jsou opatřeny jinými závity.

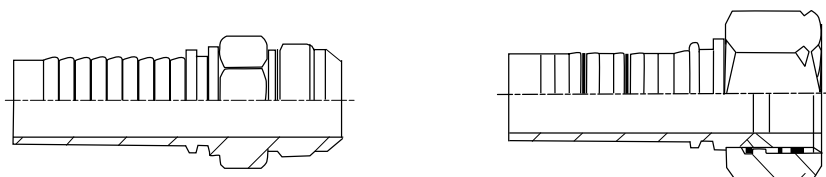
Největší jmenovitá šířka, kterou lze obrdžet je DN 60, armatury typu DKM se často používají pro hadicová potrubí z oblasti nízkého tlaku od 1 do 150 bar.

Jmenovitá světlost hadice HANSA-FLEX DN	Velikost	typ armatury	Závít
			
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

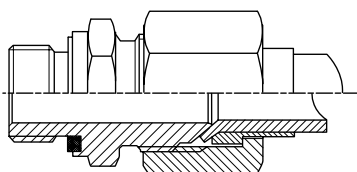
1.3.5 Armatury s přípojkami 74° podle SAE J514 příp. ISO 8434-2

Přípojka tohoto typu armatury pochází původně z techniky spojování trubek a byla vyvinuta v 50-tých letech v USA pro lemované přípoje trubek.

Tyto hadicové armatury lze lehce rozpoznat podle charakteristického těsnícího kužele, tento je především nápadný na armaturách s vnějším závitem:



Následující obrázek znázorňuje namontovaný závitový adaptér s lemovaným přípojem 74°, stejný typ přípojek se používá pro hadicové armatury, tzn. hadicové armatury HANSA-FLEX a fitinkové šroubení s lemovaným přípojem 74° lze mezi sebou vyměnit.



Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

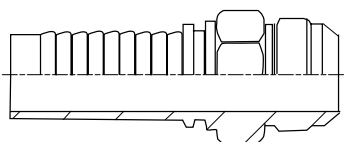
Přípoj trubky příp. hadice těchto armatur se často označuje jako 74°-JIC-přípojka, přičemž armatury jsou též na trhu známé pod označením AGJ a DKJ.

Tato řada armatur HANSA-FLEX PN...AJ a PN...HJ mají americké závity typu UN/UNF pro vnější a vnitřní závit.

Závity s úhlem zkosu 60° jsou normované podle SAE J475 a ISO 725 a jsou označeny následovně:

- 1) Údaje jmenovitého průměru závitu v palcích
- 2) Stoupání závitu: Počet otáček závitu vztažený na jednu délku závitu 1 palec (odpovídá 25,4 mm)
- 3) Jednotný jemný závit (UNF) včetně jmenovité světlosti DN 16, od jmenovité světlosti DN 20 jednotný závit (UN)
- 4) Často je k tomuto označení připojen ještě údaj o třídě tolerance.

Příklad: HANSA-FLEX hadicová armatura PN 20 HJ



Armatura vhodná pro jmenovitou světlost hadice DN20 má závit 1 1/16"-12 UN – 2A.

Jmenovitý průměr závitu je 1 1/16" = 26,95 mm.

Počet otoček činí 12 otáček na palec délky závitu, tzn. stoupání je v tomto případě 2,11 mm.

Zkratka 2A poskytuje údaje o třídě tolerance včetně ochranného povrchu vůči korozi.

Třída tolerance 2B platí pro vnitřní závit.

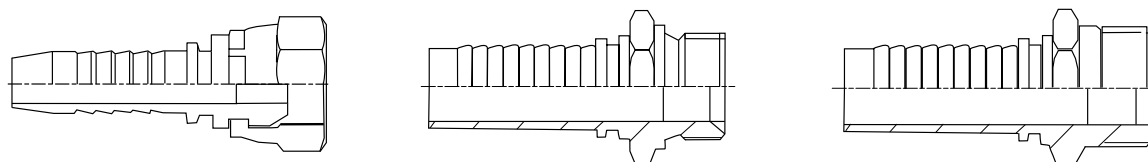
Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Jmenovitá světlost		HANSA-FLEX typ armatury					Doporučený dotahovací moment (Nm)	
DN	Velikost	s přesuvnou maticí	s vnějším závitem	Závit podle SAE J 475 příp. ISO 725	Závitvnější Ø v mm	Závitjádro Ø v mm	min.	max.
06	4	PN 06 AJ	PN 06 HJ	7/16"-20 UNF	11,1	9,9	5	15
08	5	PN 08 AJ	PN 08 HJ	1/2"-20 UNF	12,7	11,4	10	20
10	6	PN 10 AJ	PN 10 HJ	9/16"-18 UNF	14,2	12,9	10	35
13	8	PN 13 AJ	PN 13 HJ	3/4"-16 UNF	19,0	17,0	20	50
16	10	PN 16 AJ	PN 16 HJ	7/8"-14 UNF	22,1	20,3	25	80
20	12	PN 20 AJ	PN 20 HJ	1 1/16"-12 UN	26,9	24,9	35	100
25	16	PN 25 AJ	PN 25 HJ	1 5/16"-12 UN	33,3	31,0	50	150
32	20	PN 32 AJ	PN 32 HJ	1 7/8"-12 UN	41,2	39,1	75	230
40	24	PN 40 AJ	PN 40 HJ	1 7/8"-12 UN	47,4	45,5	120	320
50	32	PN 50 AJ	PN 50 HJ	2 1/2"-12 UN	63,5	61,2	160	500

1.3.6 Armatura s palcovými těsnicími hlavami

Tento typ armatur pocházející z anglické ekonomické oblasti se BSP-závitem našel také v Německu velmi široké uplatnění.



Zde se rozlišují tři různé druhy:

- HANSA-FLEX armatury řady PN...AB a PN...HB, které jsou utěsněné kuželem 60°. Tyto armatury mají válcový BSP-závit a jsou na trhu známy pod označením DKR a AGR.
- Armatury typu PN...AR a PN...HR. Tyto armatury známé na trhu pod označením AGR-F nemají těsnicí kužel, používají se jako armatury s plochým těsněním.



Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

c) Armatury typu PN...HBK. Tyto armatury utěsňují pomocí boku závitů kónického BSPT-závitů a jsou známé též pod názvem AGR-K.

Dalším pokrokem ve vývoji jsou DKOR-armatury vybavené dodatečným O-kroužkem. Tyto mají samozřejmě stejné závitů a jmenovité šířky.

Trubkové závitů normované podle BS (British Standard) popř. ISO 228-1 mají vrcholový úhel závitů 55°, těsnicí hlavy 60° a přípojky jsou normovány podle BS 5200.

Jmenovitá šířka hadice		HANSA-FLEX typ armatury			Závit		max. pracovní tlak
DN	Velikost	s přesuvnou maticí	s vnějším závitěm	Závit podle ISO 228-1	Závitvnější Ø v mm	Závitjádro Ø v mm	
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

Zde si lze povšimnout, že ve výše uvedené tabulce nejsou uvedena žádná přímá přiřazení ke jmenovité šířce DN 08. Patříčné normy závitů nestanovují žádný vhodný závit. Při montáži hadicového potrubí ve jmenovité šířce DN 08 se používají armatury speciálních velikostí jako např. PN 08 AB 10 nebo PN 08 AB 06.

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s armaturami HANSA-FLEX řady PN...AB, PN...AR, PN...HB a PN...HBK?

- Třídy tolerance jsou u těchto závitů často uvedeny připojením písmene P. Příklad:
 BSP-P = válcový trubkový závit, jemný závit
 BSP-PP = válcový trubkový závit, obzvláště jemný závit

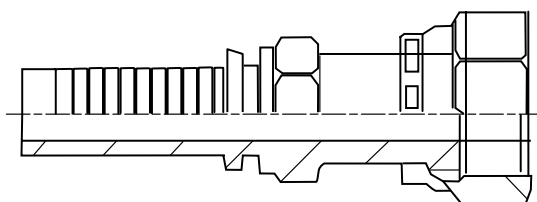
Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3.7 Armatury s přípojkami ORFS podle ISO 8434-3 příp. SAE J1453

Tento typ přípojky vyvinutý původně pro fitinková šroubení pochází rovněž z oblasti vysokotlaké techniky a používá se často např., u stavebních strojů.

Armatury s přípojkami ORFS jsou armatury s plochým těsněním, utěsnění se realizuje pomocí O-kroužku, který je zapuštěný do čelní strany armatury s vnějším závitem.



ORFS-hadicové armatury lze obdržet jak s přesuvnou maticí tak i s vnějším závitem.

Adaptéry HANSA-FLEX lze dodávat s označením HJOF jako např. K HJOF 16 s 1 7/16-12 UN-závitem.

Jmenovitá světlost hadice HANSA-FLEX typ armatury

DN	Velikost:	s přesuvnou maticí	Závit podle ISO 725	Závitvnější Ø v mm	Závitjádro Ø v mm	Doporučený dotahovací moment (Nm)
06	4	PN 06 AJF	9/16"-18 UNF	14,2	12,9	15
10	6	PN 10 AJF	11/16"-16 UN	17,5	16,0	26
13	8	PN 13 AJF	13/16"-16 UN	20,8	19,0	45
16	10	PN 16 AJF	1"-14 UNS	25,4	23,6	65
20	12	PN 20 AJF	1 3/16"-12 UN	30,2	28,1	92
25	16	PN 25 AJF	1 7/16"-12 UN	36,5	34,5	130
32	20	PN 32 AJF	1 11/16"-12 UN	42,9	40,8	180
40	24	PN 40 AJF	2"-12 UN	50,8	48,7	215

Zde si lze povšimnout, že ve výše uvedené tabulce nejsou uvedena žádná přímá přiřazení ke jmenovité šířce DN 08. Patříčné normy nestanovují žádný vhodný závit.

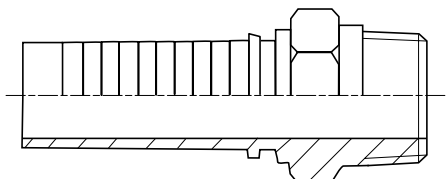
Při montáži hadicových potrubí ve jmenovité šířce DN 08 se používají speciální velikosti jako např. PN 06 AJF 10 nebo PN 08 AJF 10.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3.8 Přípojky NPT a NPSM: US-americké armatury

Kromě palcových armatur s kónickým zašroubovatelným závitem našly hadicové armatury s americkým NPT-závitem též široké uplatnění. Přípojky pocházející z oblasti vysokotlaké spojovací techniky lze lehce rozpoznat podle jejich charakteristického tvaru:



Tento typ armatury je též na trhu známý pod označením AGN a závity normované podle ANSI/ASME B1.20.1-1983 mají vrcholový úhel závitu 60° a zúžování kužele 1:16.

NPT-závity se označují podobně jako UN/UNF-závity. Příklad: 3/4 – 14 NPT


Tento typ závitu je přiřazen hydraulické trubce s vnějším průměrem 3/4".

Stoupání odpovídá otáčkám závitu 14, počítáno na délku závitu 1 palec (25,4 mm) a činí tak 1,8 mm.

Spolupracující díly k těmto NPT-armaturám jsou opatřeny přesuvnými maticemi s čepy a takzvanými NPSM-závity. Tyto přípojky mají válcové závity, přičemž utěsnění se docílí pomocí venkovního kužele 60°.

NPSM-závity jsou označeny jako NPT-závity: 3/8-18 NPSM

Stoupání odpovídá otáčkám závitu 18, počítáno na délku závitu 1 palec (25,4 mm) a činí tak 1,4 mm.

Jmenovitá šířka		HANSA-FLEX typ armatury			HANSA-FLEX typ armatury		
DN	Velikost	s vnějším závitem	Závit podle ANSI/ ASME	Max. vnější Ø závitu v mm	s přesuvnou maticí s čepy	Závit podle ANSI/ ASME	Průměr jádra v 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	–	–	–

Technické informace

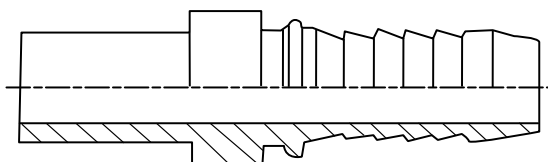
HANSA-FLEX hadicová potrubí

Zde si lze povšimnout, že ve výše uvedené tabulce nejsou uvedena žádná přímá přiřazení ke jmenovitým šířkám DN 08 a DN 16. Patříčné normy nestanovují žádný vhodný závit.

Při montáži hadicového potrubí se jmenovitou světlostí DN 08 a DN16 se používají armatury ve speciálních velikostech jako např. PN 08 HN 06 nebo PN 16 HN 13.

1.3.9 Lisovaná vsuvka s nátrubkem, těžké a franc. konstrukční řady

Tento typ armatury byl rychle nahrazen metrickými standardními armaturami s přesuvnou maticí. Lisované vsuvky s nátrubkem lze v některých případech ještě používat a sice při vybavení s lehkou a těžkou přesuvnou maticí až do velikosti průměru trubky \varnothing 12 mm jakož pro upevňovací těleso pro pájené hlavy.



Koncová montáž armatur známých též pod označením BEL, BES a BEF se provádí jako montáž šroubového spojení s řezným okem:

Dotážení přesuvné matice podle přesně definované montážní dráhy způsobí vniknutí svěracího kroužku do povrchu trubky a takto vznikne těsnicí hlava, která je vhodná pro protikusy metrických hadicových armatur a také pro fitinková šroubení s přípojem se svěracím kroužkem.

Hadicové armatury HANSA-FLEX řady PN...FL a PN...FS jsou proto vhodné pro fitinková šroubení lehké a těžké řady v příslušné jmenovité světlosti.

Hrdla trubek francouzské řady PN...FF se liší od metrických armatur díky jejich rozdílným vnějším průměrům.

Jmenovitá šířka		HANSA-FLEX typ armatury			
DN	Velikost	Lehká stavební řada	Vnější \varnothing trubky v mm	Těžká stavební řada	Vnější \varnothing trubky v 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		

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Armatury francouzské konstrukční řady lze montovat jen s příslušnými svěracími kroužky a přesuvnými maticemi:

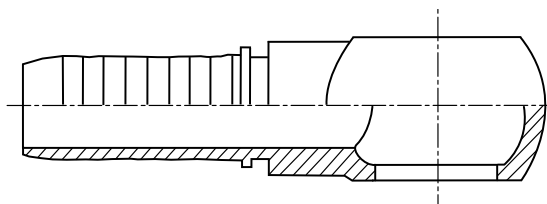
Jmenovitá šířka hadice			
DN	Velikost	Typ armatury	Vnější Ø trubky
10	6	PN 10 FF	13,25
13	8	PN 13 FF	16,75
16	10	PN 16 FF	21,25
20	12	PN 20 FF	26,75
25	16	PN 25 FF	33,5

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s armaturami HANSA-FLEX řady PN...FL, PN...FS a PN...FF?

- Armatury řady PN...FL a PN...FS jsou též na trhu známé pod označením BEL a BES.
- Metrické armatury lze obdržet také ve speciálních velikostech.
- Francouzské armatury jsou známé pod označením BEF.

1.3.10 Přípojky pro duté šrouby (kroužkový nátrubek)

Tento typ armatury se vyznačuje malými rozměry a proto se často používá při montáži za stísněných podmínek. Utěsnění se provádí pomocí kovových těsnění na paralelních horních nebo spodních stranách armatury. Armatury normované podle DIN 7642 lze obdržet jak pro palcové tak i pro metrické duté šrouby. Rozměry pro duté šrouby jsou v momentálně platném vydání stanoveny normou DIN 7643.



Hadicové armatury jsou v závislosti na výrobci vyrobeny buď v celistvé formě nebo v pájené formě a lze je obdržet i ve speciálních velikostech.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Jmenovitá světlost hadice		HANSA-FLEX typ armatury			
DN	Velikost	PN...B	dutý šroub	PN...BR	dutý šroub
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"

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s armaturami HANSA-FLEX řady PN...B a PN...BR?

- Tyto armatury jsou na trhu známy též pod označením RGN.
- HANSA-FLEX armatury řady PN...B a PN...BR se často užívají v oblasti středotlaké a nízkotlaké techniky a jsou na základě způsobu utěsnění k dostání jen pro hadice s textilní vložkou příp. pro jednovrstvé nebo dvouvrstvé hadice.

1.3.11 Lisované armatury v kompaktní formě

Tento typ armatury je rovněž vyvinut pro použití ve stísněných podmínkách a je standardně k dostání s přesuvnou maticí.

Kompaktní armatury 90° z programu HANSA-FLEX lze dodat s výše popsanými přípojkami BSP a JIC, přičemž jsou samozřejmě též k dostání provedení se speciálními rozměry. Pro speciální užití jsou tyto armatury k dispozici také v provedení 45°. Jmenovitá světlost DN08 lze obdržet jen jako speciální rozměr.

Jmenovitá světlost hadice			
DN	Velikost	PN...ABK 90 / 45	Připojovací závit
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

Technické informace

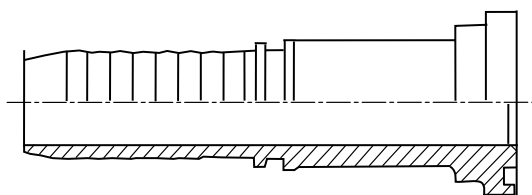
HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3.12 Armatury s přírubovou přípojkou

Tento typ armatury pochází z oblasti vysokotlaké techniky a byl původně vyvinut pro přípoj na hydraulická čerpadla. Armatury HANSA-FLEX jsou buď k dostání jako jednotlivé výrobky s označením PN...SF nebo jako kompletní armatury s označením PA...SF.

Kompletní armatury jsou určeny pro vysokotlaké hadice s multispirálou.

Přípojka se realizuje v závislosti na použití buď s polovinami příruby nebo se čtyřtvorovou přírubou.



Armatury s přírubovým přípojem jsou k dostání standardně v přímém provedení, v provedení 45° a 90°, kolenové armatury jsou často vyrobeny se zvláštní délkou ramene.

Tento druh armatury pochází z USA, tamější užívané rozdělení na tlakové stupně 3000, 6000 a 9000 psi bylo v Evropě převzato.

Uvedení tlakového stupně příp. provedení probíhá u našich HANSA-FLEX armatur přípojením identifikačního čísla 6 příp. 9 za označení armatury.

Přírubové armatury s označením 9 (PA...SF9, PA...SF9 45, PA...SF9 90) jsou též známé pod označením CAT-příruby, neboť byly vyvinuty firmou Caterpillar v USA. Tento typ příruby je dimenzován pro tlakový stupeň 9000 psi, od běžných přírub 6000 psi se liší jen výškou ramene, příslušné průměry příruby a tvar otvoru jsou stejné.

Japonský výrobce Komatsu uvedl na trh vlastní typy příruby, tyto mají u HANSA-FLEX označení PA...SFK.

HANSA-FLEX přírubové armatury jsou normované prvky hydraulické spojovací techniky a jsou v době vydání katalogu registrovány následujícími průmyslovými normami:

- a) SAE J518
- b) ISO/DIS 6161-1 příp. -2 pro příruby 3000 a 6000 psi
- c) E DIN ISO 12151-3, řada L a řada S pro příruby 3000 a 6000 psi
- d) DIN 20078 část 10 tvar R a část 12 tvar S
- e) DIN 20066 pro hlavní rozměry armatur

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Tabulka: Standardní příruby 3000 a 6000 psi

Jmenovitá světlost hadice	Armatura: Forma připojení 3000 psi (SF)				Přijím. max. pracovní tlak	Armatura: Forma připojení 6000 psi (SF6)			
	Jmenovitá šířka přípoje	Vnější I příruby (mm)	Vnější příruby (mm)			Jmenovitá šířka přípoje	Vnější I příruby (mm)		Vnější příruby (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	

* Hodnoty tlaku se vztahují na doporučení americké SAE J518

Tabulka: Příruba v zesíleném provedení SF9 (Caterpillar) jakož i příruba Komatsu SFK

Jmenovitá světlost hadice	Armatura: Forma připojení 9000 psi (SF9)				Armatura: Forma připojení Komatsu		
	Jmenovitá šířka přípoje	Vnější I příruby (mm)	Vnější příruby		Jmenovitá šířka přípoje	Vnější I příruby (mm)	Vnější příruby
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"	–	–

Těsnění:

Je třeba dbát na to, aby byly přírbové armatury 3000 a 6000 psi vždy montovány se stejnými těsněními, tzn. O-kroužky příp. profilové kroužky.

Standard-elastomer:

Butadieno-akrylonitrilový kaučuk NBR, teplotní rozsah: –35° až +100 °Celsius. Při použití za vysokých provozních teplot jsou k dispozici těsnění z fluor-karboonylového kaučuku FPM (Viton), s teplotním rozsahem –25° až +200 °C.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Tabulka: Těsnění pro přírubové armatury

Jmenovitá světlost hadice DN	Armatura:	Forma přípojky podle SAE J518 (SF + SF6)	
	Jmenovitá světlost přípoje	Standardní utěsnění SAE-O-kroužek	SAE přírubové těsnění s těsnicí chlopní
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	—

Upevnění:

Upevnění se provádí dle volby pomocí sešroubovaných polovin přírub nebo pomocí celistvé příruby. Tabulky s rozměry příslušných přírub (HANSA-FLEX označení SFH a SFH 4 pro přírubu 3000 psi jakož i SFH 6 a SFH 6 4 pro přírubu 6000 psi příp. SFH9 pro přírubu 9000 psi) se nacházejí v části s armaturami tohoto katalogu.

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s přírubovými armaturami HANSA-FLEX?

- SAE-přírubové armatury jsou na trhu známé také pod označením SFL (3000 psi) a SFS (6000 psi). U objednávek zákazníků se také často používají zkratky typ 61 pro přírubu 3000 psi a typ 62 pro přírubu 6000 psi.
- Podle normy SAE J518 příp. podle navazujících norem není pro příruby 3000 a 6000 psi planovaná jmenovitá světlost DN 16 (5/8"). Při vyztužování hadic se jmenovitou světlostí DN 16 se používají armatury se speciálními rozměry. Toto platí pro oba tlakové stupně.
- Údaje 3000 a 6000 psi slouží ke klasifikaci přírubových armatur a etablovaly se tak i na trhu. Skutečný pracovní tlak se může v ojedinělých případech od těchto údajů odchylovat.

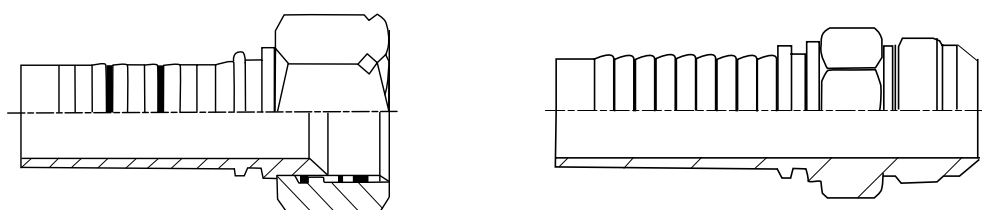
Technické informace

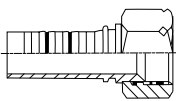
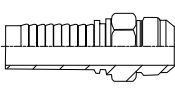
HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3.13 Armatury s kuželem 60° a metrickým závitem

Tyto armatury prodávané na trhu pod označením HANSA-FLEX PN... ALI a PN...HJL byly původně vyvinuté japonským výrobcem Komatsu a uvedeny na trh, aby byl obchod s náhradními díly silněji vázán na výrobce strojů. Proto je tento druh armatury ve srovnání s metrickými standardními armaturami, JIC nebo BSP celkem málo rozšířen.

Tyto armatury lze podle metrického závitu a těsnicí hlavy 60° lehce rozpoznat.



Jmenovitá světlost hadice		HANSA-FLEX typ armatury			
DN	Velikost	s přesuvnou maticí	metrický vnitřní závit	s vnějším závitem	metrický vnější závit
					
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

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s armaturami HANSA-FLEX řady PN ALI?

- Tyto armatury jsou na trhu známy též pod označením JIS.
- Armatury řady PN ALI nejsou se standardními metrickými armaturami kompatibilní.

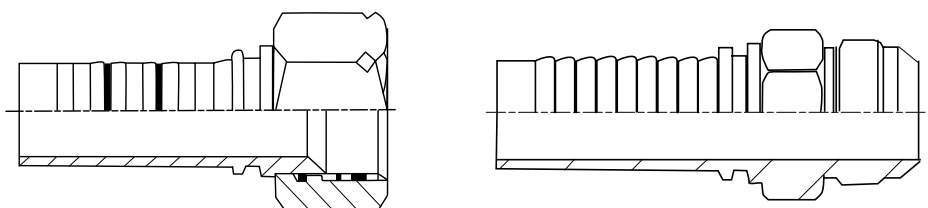
Technické informace

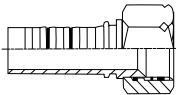

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.3.14 Armatury s kuželem 60° a palcovým vnitřním závitem

Tyto armatury prodávané na trhu pod označením HANSA-FLEX PN ARI a PN HJR byly původně vyvinuté japonským výrobcem Komatsu a uvedeny na trh, aby byl obchod s náhradními díly silněji vázán na výrobce strojů.

Proto není tento typ armatury ve srovnání s metrickými armaturami JIC nebo BSP celkem málo rozšířen. Tyto armatury lze lehce rozpoznat podle palcového závitu a těsnící hlavy 60°.



Jmenovitá světlost hadice		HANSA-FLEX typ armatury		
DN	Velikost	s přesuvnou maticí	s vnějším závitem	Závit podle 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"

Které pojmy je třeba si zapamatovat v souvislosti s armaturami HANSA-FLEX řady PN ARI?

- Tyto armatury jsou jako metrické armatury Komatsu na trhu známé pod označením JIS.
- Armatury řady PN ARI nejsou kompatibilní se standardními BSP-armaturami.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.4 Volba vhodné hadice

Paleta produktů HANSA-FLEX zahrnuje nesčetné množství druhů hadic, které jsou vyrobené z nejrůznějších materiálů. Proto je pro téměř každý způsob použití k dispozici vhodný výrobek.

Protože tomuto rozsáhlému množství typů hadic odpovídá ještě rozsáhlejší možnost jejich kombinací, je třeba při každé volbě vhodného hadicového metrového zboží vyjasnit následující základní otázky:

1.4.1 Přípustný tlak

Maximální pracovní tlak (dynamický pracovní tlak) určuje strukturu a volbu hadice. V závislosti na způsobu užití jsou k dispozici hadice s textilním pletivem, s ocelovým pletivem nebo také s drátěnými spirálami. Hadicový program HANSA-FLEX zahrnuje hadice s pracovním tlakem od 8 bar do vysokotlaké hadice s pracovní tlakem 1800 bar. Hadice s drátěnou spirálovou vložkou – známé jako sací hadice – mohou být vystaveny podtlaku 0,85 bar (absolutní), aby se zabránilo zhroucení.



1.4.2 Jmenovitá světlost

V hydraulickém systému má vnitřní průměr hadice nebo trubky mimořádný význam.

Pokud proudí tekutina vedením, pak dochází ke ztrátě tlaku, který je závislý na druhu proudění, na drsnosti stěny vedení, na délce vedení a na jeho vnitřním průměru, jakož i na specifické hmotnosti tekutiny a rychlosti proudění. Toto se vztahuje na takzvané vyvinuté proudění v potrubí. Respektovat je třeba také takzvanou „délku rozběhu“, která značně ovlivňuje rozdělení rychlosti.

Ke ztrátě tlaku nadále dochází též při proudění armaturami, ventily, koleny potrubí a jinými zúženými.

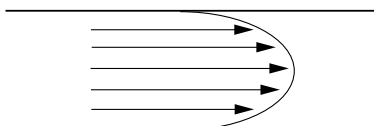
Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Rozlišují se dva druhy proudění:

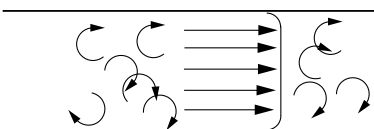
Laminární proudění probíhá tehdy, když tekutina tvoří parabolické rozdělení rychlosti. Ztráta tlaku je proporcionální k rychlosti.

Laminární proudění



Turbulentní proudění panuje při směšování hlavního pohybu s neuspořádanými mísícími pohyby. Ztráta tlaku vzrůstá se čtvercem rychlosti.

Turbulentní proudění



V praxi převládají turbulentní proudění. Správná volba jmenovité světlosti však může účinnost hydraulického zařízení trvale ovlivňovat.

Platí, že se změnou průměru jen o 1 % vzroste průtokový odpor o 5 % (předpokládá se stejné průtokové množství).

Obecně platí:

Pokud se mají udržovat ztráty na minimu, pak je třeba volit dosti velký vnitřní průměr nebo světlý průřez trubky/hadice – v pochybném případě je třeba se rozhodnout pro další větší průměr. Tímto způsobem se sníží rychlost průtoku a tím i ztráta tlaku v potrubí. Všeobecně stačí posouzení průřezu podle normogramu (viz hadicová potrubí – technické informace).

Průměr vedení se však nesmí příliš rozšířit, neboť s narůstajícím průměrem klesá přípustný provozní příp. jmenovitý tlak.

Merke:

Malý průměr vedení → vysoká rychlost proudění → vysoké pracovní tlaky možné

Velký průměr vedení → nízká rychlost proudění → nízké pracovní tlaky možné

Přesný výpočet tlakové ztráty předpokládá přesné znalosti hodnot tekutiny, specifických koeficientů odporu potrubního systému a technické zaškolení.

Technické informace

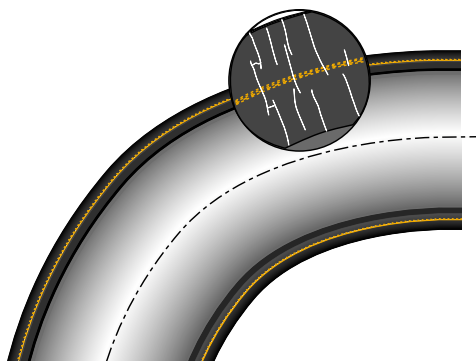
HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.4.3 Teplota a okolí

Očekávané provozní teploty a teploty okolí se nesmí při volbě hadicového potrubí nechat bez povšimnutí: Pokud se používají hadicová potrubí mimo jejich přípustný teplotní rozsah, pak je třeba počítat se značně sníženou životností.

Kaučuková směs standardních hydraulických hadic HANSA-FLEX jsou nastavení tak, že lze hadice v závislosti na provedení používat za trvalého provozu zpravidla v teplotním rozsahu od -40° do max. 100°C (krátkodobě 125°C). Pro stlačený vzduch platí jiné teploty.

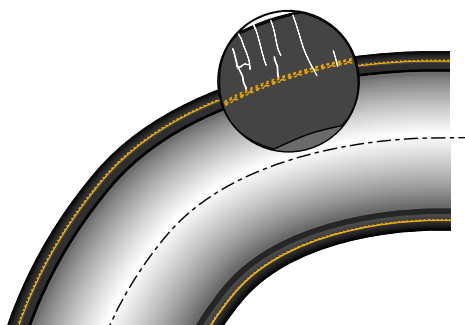
Při velmi nízkých teplotách dosáhne kaučuková směs takzvaný bod zesklivatění. Bod zesklivatění popisuje teplotu, při které se elasticita materiálu přibližuje nule, tzn. že materiál zkřehne a láme se při mechanické zátěži. Typickým znakem hadicového vedení poškozeného skelným zlomem jsou jemné radiální trhliny na povrchu vnitřní a vnější vrstvy hadice.



Použití za zvýšených teplot rovněž zkracuje životnost hadicového potrubí, neboť kaučukové směsi takto předčasně stárnou. Program HANSA-FLEX však zahrnuje také druhy hadic pro teplotní rozsahy, které překračují běžný rámec.

Dále je třeba brát v úvahu, že je povrch gumové hadice citlivý vůči vnějším vlivům jako např. ozon nebo silné ultrafialové záření. Ozon a ultrafialové záření mohou za působení nepříznivých vlivů narušit řetězové molekuly elastomeru.

Tímto ztratí materiál elasticitu – ztvrdne a zkřehne a začne se lámat na obzvláště namáhaných místech, jako např. vnější poloměry u hadicových potrubí. Charakteristické jsou pro tento jev radiální trhliny, které zasahují až k pletivu. Takovéto potrubí je bez ochrany vystaveno povětrnostním vlivům a v nejbližší době selže.



Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Důležité: Elektrosvařování vyvíjí vysoké ozonové zatížení, proto je při svařování třeba dbát na správné větrání prostoru. Ozon vzniká ve velkém měřítku také u uhlíkových kartáčků elektromotorů a zapalovacích zařízení sodíkových výbojek.

Program HANSA-FLEX však zahrnuje také hadice se speciální povrchovou vrstvou, která prokazuje zvýšenou odolnost vůči ozonu.

1.4.4 Kompatibilita médií

Zásadně je třeba přezkoušet snášenlivost jednotlivých materiálů, ze kterých jsou vyrobené hadice a armatury, s používanými médii. Ohebná potrubí HANSA-FLEX se používají v praxi ve spojení s velkým množstvím tekutých a plyných médií, přičemž jejich odolnost a chování nelze vždy zcela odhadnout. Údaje o odolnosti médií vůči materiálům hadic jsou jen jako směrné hodnoty a povolují pouze předběžnou volbu příslušné hadice, tak že v závažných nebo nebezpečných případech je třeba bezpodmínečně provést praktické zkoušky.

Následující elastomery a umělé hmoty lze u standardních HANSA-FLEX hadic použít (vyňatek):

Typ hadice HANSA-FLEX	Materiál duše hadice	Vlastnosti
HD100, HD200, TE100 až TE300, SG-, MD-, GC-hadice	Butadieno-akrylonitrilový kaučuk NBR	Standardní elastomer pro těsnění a hadice Teplotní rozsah: –40 °C až +100 °C v trvalém provozu. Doporučené tekutiny: Minerální olej, řepkový olej, olej na bázi polyglykolu, na bázi syntetického esteru, vodní/olejové emulze a voda. Vhodné pro biologicky odbouratelné hydraulické tekutiny.
HD400, HD500, HD600 a HD700	Chloroprenový kaučuk, CR	Standardní elastomer pro vysokotlaké hadice. Tvrdidlo jako NBR. Teplotní rozsah: v závislosti na provedení –40 °C až max. +120 °C v trvalém provozu. Doporučené tekutiny: Minerální olej, voda, glykol, emulze minerálního oleje/voda.
NY300, NY400, TAF- a TBF-Schläuche	Polyamid PA	Dobrá odolnost vůči množství médií. Nízká permeabilita u plyných médií. Teplotní rozsah: –40 °C až +100 °C v trvalém provozu.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Typ hadice HANSA-FLEX	Materiál duše hadice	Vlastnosti
TF100 a TF200	Polytetrafluoretylen PTFE	Dobrá odolnost vůči agresivním médiím. Teplotní rozsah: –60 °C až +205 °C, při vyšších teplotách je třeba počítat s poklesem tlaku.*
NY100, NY700	Polyester-elastomer	cenově výhodnější materiál pro standardní umělohmotné hadice. Teplotní rozsah: –40 °C až +100 °C
HD100T a HD200T	polyetylen sulfonovaný chlórem CSM	Vysoce výkonný elastomer s dobrou odolností a vysokou životností, použitelný od –55 °C až +150 °C v trvalém provozu. Doporučené tekutiny: Minerální olej, vodní/olejová emulze a roztok voda/glykol do 120 °C.

* Při zvýšených teplotách je třeba počítat s následujícími korekčními faktory:

Teplotní rozsah	– 60 až 100 C	100 až 150 C	150 až 200 C	200 až 260 C
Korekční faktor	1,0	0,95	0,85	0,75

1.4.5 Volba armatur

Hadicové amatury HANSA-FLEX jsou standardně vyráběny z automatové oceli 9SMnPb 28K podle normy DIN 1651, materiál číslo 1.0718 s pozinkovaným a žlutě chromátovaným povrchem A3C podle DIN/ISO 4042. Pro speciální provedení jsou k dispozici armatury z ušlechtilé oceli z nerezavějící, austenitické oceli X6 CrNiMoTi 17 12 2 s číslem materiálu 1.4571. Tento materiál je znám pod označením V4A a používá se jako standardní materiál v chemickém průmyslu.

Při volbě armatur musí souhlasit přípustný pracovní tlak příp. jmenovitý tlak armatur a hadic, technicky je to nesmyslné a též potenciálně nebezpečné vybavit např. vysokotlakou hadici podle SAE 100R15 metrickými armaturami lehké konstrukční řady.

Právě platné vydání normy DIN 20066 nařizuje, že pro technické dimenzování hadicového potrubí z hlediska tlaku jsou základem přípustné tlakové hodnoty hadic a armatur a nižší hodnota smí sloužit jen jako podklad pro dimenzování.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.4.6 Tabulka volby hadic

Typ	Maximální pracovní tlak v bar/ připustný poloměr ohnutí v mm											Teplotní rozsah ve °C	DIN/EN	SAE	
	Velikost	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		

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Typ	Maximální pracovní tlak v bar/ připustný poloměr ohnutí v mm											Teplotní rozsah ve °C	DIN/EN	SAE		
	Velikost:	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24				32	
	DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50				
			100	115	130	180	200	240	300	420	500	630				
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/ 900/ 250 300						-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/ 10/	10/ 10/	10/ 10/	10/ 10/	10/ 10/			-40/+100		

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Typ	Maximální pracovní tlak v bar/ připustný poloměr ohnutí v mm											Teplotní rozsah ve °C	DIN/EN	SAE	
	Velikost:	3	4	5	6	8	10	12	16	20	24				32
	DN	05	06	08	10	13	16	20	25	32	40	50			
								100	120	150	200	230			
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	

Typy hadic označené * mají povolení pro hornickou oblast podle LOBA.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

1.4.7 Relevantní normy

Hadice a hadicová potrubí jsou normovanými prvky hydraulické spojovací techniky. Velké množství pojmů a zkratk způsobuje často zmatek, proto Vám zde chceme zprostředkovat stručný přehled.

Ve fluidní technice lze rozlišovat mezi pouhými výrobními normami jakož i normami a směrnicemi pro použití těchto produktů, výňatek z příslušné výrobní normy jsme již uvedli dříve.

Následující seznam uvádí momentálně nejdůležitější standardní provedení:

Norm	Obsah	Vydání
HADICE		
EN 853	Hydraulické hadice s vložkou z textilního pletiva, specifikace, německé znění EN 853: 1996	02.97
EN 854	Hydraulické hadice s textilní vložkou, specifikace, německé znění EN 854: 1996	02.97
EN 855	Umělohmotné hydraulické hadice s textilní vložkou, specifikace, německé znění EN 855: 1996	02.97
EN 856	Hydraulické hadice s drátěnými spirálami, specifikace, německé znění EN 856: 1996	02.97
EN 857	Kompaktní hydraulické hadice s vložkou z textilního pletiva, specifikace, německé znění EN 857: 1996	02.97
DIN 20021	Hadice s vložkou, dodatek k normě DIN EN 853 až DIN EN 857	02.97
74310-1	Tlakovzdušné brzdové soustavy, hadice rozměr/materiál/označení	12.93
74310-2	Tlakovzdušné brzdové soustavy, hadice požadavky/zkoušky	12.93
HADICOVÁ POTRUBÍ		
DIN EN 982	Bezpečnost strojů, bezpečnostně technické požadavky pro zařízení z fluidní techniky a jejich součástí, hydraulika	09.96
DIN EN 12115	Gumové a umělohmotné hadice pro tekuté nebo plynné chemikálie, specifikace	08.99
VG 95922-2	Hadicová potrubí pro fluidní techniku, technické specifikace	07.94
DIN 2825	Hadicová potrubí z elastomerů pro páru a horkou vodu, všeobecné požadavky	02.94
7716	Výrobky z kaučuku a gumy, požadavky na uložení, čištění a údržbu	05.82
20018-1	Hadice s textilními vložkami, jmenovitý tlak 10/16	06.91
20018-2	Hadice s textilními vložkami, jmenovitý tlak 40	06.91
20018-3	Hadice s textilními vložkami, jmenovitý tlak 100	06.91

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Norm	Obsah	Vydání
20078-1	Fluidní technika, hadicové armatury, požadavky, návod k montáži, zkouška	02.82
20078-4	Fluidní technika, hadicové armatury, tvar D, se závitovým čepem lehké řady (L), rozměr	02.82
20078-5	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar E, se závitovým čepem těžké řady (S), rozměr	02.82
20078-8	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar N, s těsnicím kuzelem a O-kroužkem lehké řady (L), rozměr	02.82
20078-9	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar P, s těsnicím kuzelem a O-kroužkem těžké řady (L), rozměr	02.82
20078-10	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar R, s přírubovým nákrůžkem, standardní provedení, rozměr	02.82
20078-12	Fluidní technika; hadicová armatura, tvar R, s přírubovým nákrůžkem, těžké provedení, rozměr	02.82
HADICOVÁ POTRUBÍ		
20066	Fluidní technika; hadicová potrubí, rozměry a požadavky	02.82
20066-4	Fluidní technika; hadicová potrubí, montáž	05.84
20066-5	Fluidní technika; hadicová potrubí, posouzení funkční spolehlivosti	06.93

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

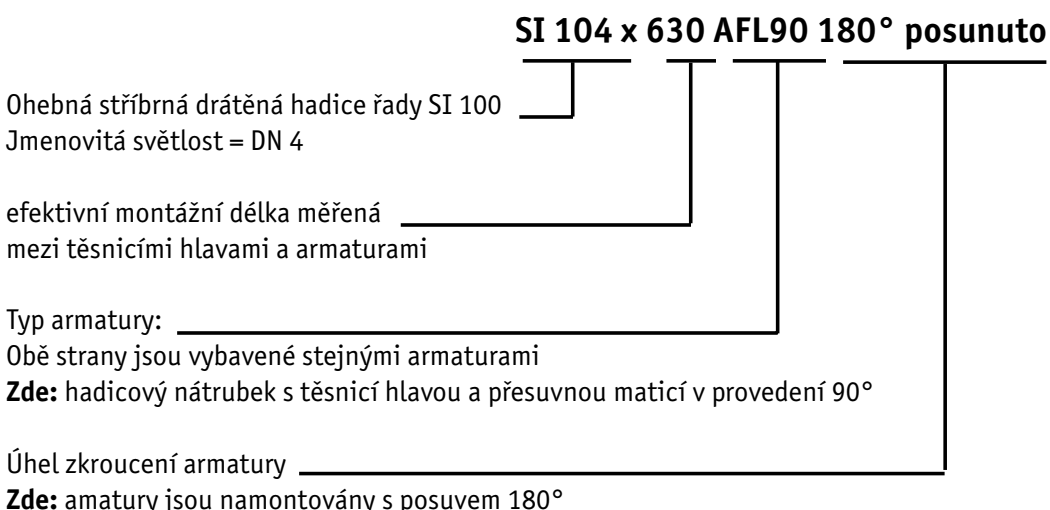
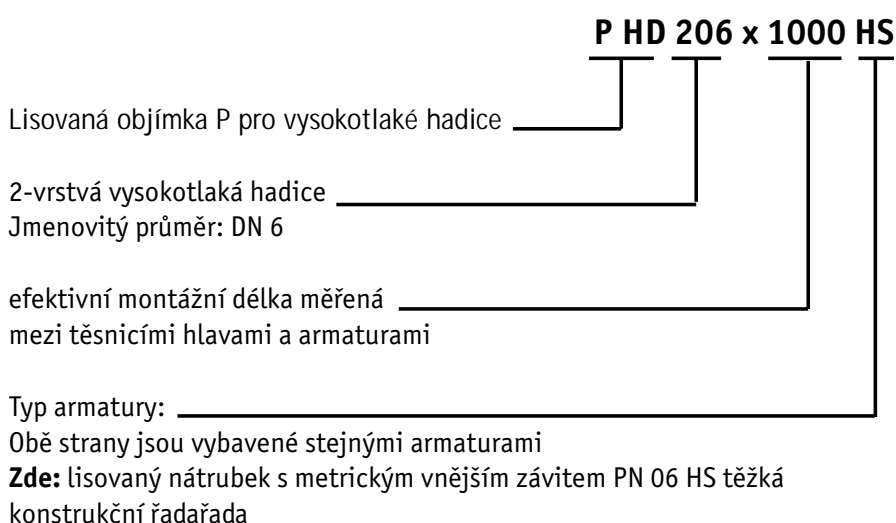
1.5 HANSA-FLEX systematika označení

Hadicová potrubí HANSA-FLEX jsou označena podle následujícího systému:

První písmeno a číslo označují typ použité objímky a hadice. Poté jsou uvedené efektivní montážní délky v mm (viz systematika rozměrů) a přípojky 1. a 2. strany hadice.

Pokud mají být obě strany vybavené stejným typem armatury, je tento uveden jen jednou, dodatečné příslušenství jako např. chránič proti zlomu nebo údaje o úhlu natočení armatur budou nastaveny. Naše systematika označení lze nejlépe objasnit na příkladu:

nebo:



Označení pro další příslušenství jsou připojena za označení objednávky vedení: PHD 216 x 620 AJ AJ90 SSK. Toto ohebné potrubí má dodatečnou ochranu proti oděru z umělé hmoty SSK.

Technické informace HANSA-FLEX hadicová potrubí

nebo:

	P	HD	210 x 2000	AOL	AFL08	90
Lisovaná objímka (P) _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
pro dvouvrstvou (2) vysokotlakou hadicí (H) _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
ve jmenovité světlosti DN 10 _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Délka hadicového potrubí, měřeno v mm mezi _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
těsnicími hlavami a armaturami _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Metrická armatura s přesuvnou maticí (A) a _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
s O-kroužkovým těsněním(O), lehká konstrukční řada (L) _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Metrická armatura s přesuvnou maticí _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
s kovovým těsnícím kuželem (F) v lehké konstrukční řadě (L) _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Tvar těsnicí hlavy pro jmenovitou světlost DN08 _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
Armatura v kolenovém provedení 90 stupňů _____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Armatury (lisované nátrubky) pro 1- a 2-vrstvé drátové hadice jakož i pro textilní hadice jsou označeny zkratkou PN.

Technické informace HANSA-FLEX hadicová potrubí

nebo:

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

Lisovaná objímka (P) _____
pro vysokotlakou hadici (HD) _____
řady 500 (5) ve jmenovité světlosti DN 25 _____

Délka hadicového potrubí v mm _____

Metrická armatura s přesuvnou maticí (A) _____
a O-kroužkové těsnění (O), těžká konstrukční řada (S)
se zajištěním proti vytržení (A), _____
materiál ocel _____

Druhá armatura je stejná jako první, avšak v kolenovém provedení 90 stupňů (90) _____
s montážní výškou (L) 120 mm, pojistka proti vytržení (A), provedení z ušlechtilé oceli

Lisované armatury pro vysokotlaké trubky řad HD 400, 500, 600 a 700 jsou vždy označeny zkratkou PA. Tímto druhem označení jsou armatury a objímky párově sdruženy.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2. Hadicová potrubí – technické informace

2.1 Fyzikální veličiny z hydrauliky, jednotky a jejich převod

Následující tabulka zobrazuje souhrn fyzikálních veličin a jednotek, které se v oblasti hydrauliky nejčastěji vyskytují:

Označení jednotky	Veličina	Jednotka	Převod
Hmotnost	kilogram	kg	1 kg = 2,2046 lb
	Pound (libra) (GB)	lb	1 lb = 0,4535 kg
Síla	Newton	N (1N = 1kg m/s ²)	1 N = 0,2248 lbf
	Pound Force (GB)	lbf	1 lbf = 4,4482 N
Výkon	Watt	W (1W = 1kg m ² /s ³)	1 W = 0,7374 ft lbf / s
	foot pound force per second	ft lbf / s	1 ft lbf / s = 1,356 W
Délka	metr	M	1 m = 3,2808 ft
	milimetr	Mm	1 mm = 0,03937 in
	foot (stopa) (GB)	Ft	1 ft = 0,3048 m
	Inch (palec) (GB)	In	1 in = 25,4 mm
Plocha	čtvereční metr	m ²	1 m ² = 1550 in ²
	čtvereční centimetr	cm ²	1 cm ² = 0,1550 in ²
	square inch (GB)	in ²	1 in ² = 6,45 cm ²
Objem	kubický metr	m ³	1 m ³ = 1000 litrů
	kubický centimetr	cm ³	1 cm ³ = 0,0610 in ³
	cubic inch (GB)	in ³	1 in ³ = 16,387 cm ³
	Gallon (GB)	Gal	1 gal = 4,5460 litrů
	Gallon (US)	Gal	1 gal = 3,785 litrů
Tlak	bar	bar (1bar = 10 ⁵ N/m ²)	1 bar = 14,5035 psi
	Mega-Pascal	MPa (1MPa = 10 bar)	1 MPa = 145,035 psi
	Kilo-Pascal	KPa (1KPa = 0,01 bar)	1 KPa = 0,1450 psi
	pound-force per square inch	lbf = psi	1 psi = 0,0689 bar
Objemový proud	litr za sekundu	l/s (l/s=0,001m ³ /s)	
	litr za minutu	l/min (l/min=0,001m ³ /min)	1 l/min = 0,2199 gal/min (GB) 1 l/min = 0,2642 gal/min (US)
	gallons per minute (GB)	gal/min	1 gal/min = 4,5460 liter/min
	gallons per minute (US)	gal/min	1 gal/min = 3,785 liter/min
	Viskozita	centistoke	cSt (cSt = mm ² /s)

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Pomoc poskytuje i následující tabulka pro převody tlakových jednotek:

Jednotka	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

Pod pojmem tlak se rozumí kvocient síly F na plochu A: $p = F/A$

Jednotkou síly F je Newton, plocha A má jednotku m². Z tohoto důvodu se jednotka tlaku N/m², nazývá Pascal (**Pa**). V technice se též používají jednotky jako megapascal (**MPa**), hektopascal (**hPa**) nebo bar (**bar**). U nízkých tlaků se užívá jednotka milibar (mbar).

Důležité: Dříve běžné jednotky at, atm, Torr a mmWS už nejsou přípustné!

Příklad čtení:

Zadán je tlak 3,67 Mpa. Kolik je to barů?

1. V prvním sloupci („jednotka“) jít k 1 Mpa.
2. V řadě „bar“- jít doprava až k hodnotě „10“.
3. Protože hledáme 3,67 Mpa, vynásobíme hodnotu 10 číslem 3,67.
4. Výsledek: 3,67 Mpa = 3,67 x 10 = **36,7 bar**.

2.2 Určení jmenovité světlosti pomocí normogramu

Jak lze nyní určit vnitřní průměr hydraulického vedení? Většinou jsou uživateli dopravovaná množství čerpadla a pracovní tlak známé. Následující tabulka poskytuje směrné hodnoty pro rychlosti proudění v závislosti na pracovním tlaku, hodnota přiřazená příslušnému tlaku se stanoví jako první.

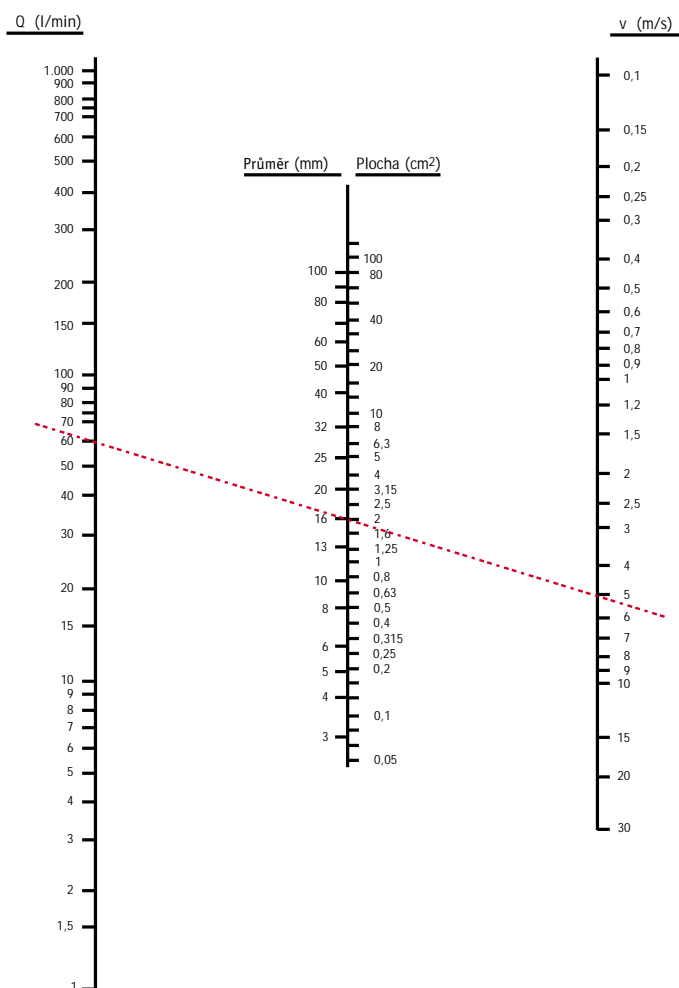
Druh potrubí	Pracovní tlak	Rychlost proudění v
Sací potrubí		1,0 m/s
Zpětné potrubí		2,0 m/s
Tlakové potrubí	0 – 25 bar	3,0 m/s
	25 – 50 bar	4,0 m/s
	50 – 100 bar	4,5 m/s
	100 – 150 bar	5,0 m/s
	150 – 210 bar	5,5 m/s
	210 – 315 bar	6,0 m/s

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Hodnota pro rychlost proudění se zanese do pravého sloupce normogramu, v levém sloupci se označí hodnota pro dopravované množství.

Průsečík spojovací přímkou těchto dvou hodnot určuje hodnotu hledaného průměru potrubí, přitom je třeba respektovat rozměry:



Příklad:

Zadáno je zařízení s provozním tlakem 130 bar a průtokovým množstvím $Q = 60$ l/min. Vypočítat je třeba vhodný vnitřní průměr hadice.

ešení:

Označit hodnotu Q v normogramu, z tabulky „Směrné hodnoty pro rychlost proudění“ vybrat hodnotu 5,0 m/s a zanést do normogramu do sloupce v . Potom spojit přímkou hodnoty z pravého a levého sloupce.

Průsečík přímek s prostředním sloupcem dá hodnotu pro vnitřní průměr hadice, zde: $d = \text{cca. } 16$ mm

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.3 Tabulka hmotností hadicového metrového zboží

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

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

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

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

HF-označení	Označení normy	Hmotnost v kg/m
HD 220 A	Hadice EN 853 – 2ST 19	1,09
HD 225 A	Hadice EN 853 – 2ST 25	1,51
HD 232 A	Hadice EN 853 – 2ST 31	2,33
HD 240 A	Hadice EN 853 – 2ST 38	2,68
HD 250 A	Hadice EN 853 – 2ST 51	3,62
HD 406	Hadice EN 856 – 4SP 06	0,59
HD 410	Hadice EN 856 – 4SP 10	0,76
HD 413	Hadice EN 856 – 4SP 12	0,90
HD 416	Hadice EN 856 – 4SP 16	1,12
HD 420	Hadice EN 856 – 4SP 19	1,48
HD 520	Hadice EN 856 – 4SH 20	1,50
HD 525	Hadice EN 856 – 4SH 25	2,06
HD 532	Hadice EN 856 – 4SH 31	2,54
HD 540	Hadice EN 856 – 4SH 38	3,28
HD 550	Hadice 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

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.4 Preferované tlakové rozsahy v jednotlivých oblastech

V případě, že nebyly při komunikaci se zákazníkem zjištěny provozní tlaky, je třeba při volbě a dimenzování spojovacích elementů z hlediska tlaku použít následující hodnoty/rozsahy:

Zemědělské stroje

Stroje pro práci na poli, traktor, kombajn, nesené nářadí	150 až 220 bar
Jízdní pohon kombajnu	420 bar

Stavební a komunální vozidla, zdvihací zařízení

Bagr, srovnávače, nakladače, jeřáby, navijáky, pohony pojezdu	až 420 až
Minibagr	160 až 260 bar
Bagr nad 13t	320 bar

Stroje na zpracování plastů

Foukací stroje	100 až 250 bar
Vstřikovací stroje	150 až 320 bar

Lesní stroje

Provoz jeřábu	180 až 280 bar
Jízdní provoz	380 až 420 bar

Hutnická a válcovací zařízení

Valcář	100 až 320 bar
Zařízení pro plynulé odlévání	150 až 250 bar
Kyvné nůžky	320 bar

Obráběcí stroje, beztržkové

Zkušební lis materiálu	320 až nad 700 bar
Lis na lisování keramiky a plastických hmot	260 až 320 bar
Ohraňovací a protahovací lis	200 až 320 bar
„Lucas“-lisy	900 bar

Obráběcí stroje, třískové obrábění

Upínací zařízení	10 až 600 bar
Hoblovací a obrážecí stroje	50 až 120 bar
Vrtačky a soustruhy	20 až 60 bar
Brusky	10 až 30 bar

Nářadí pro záchranné práce

Záchrannářské nůžky, rozpínací nástroj	700 bar
Ruční pákové čerpadlo Enerpac	900 bar

Výtahy

Osobní a nákladní výtahy	40 až 60 bar
--------------------------	--------------

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Jiné definice přípouští řídit se podle následujících **rozsahů výšek provozních tlaků**:

Vysokotlaká zařízení	větší než 450 bar
Vysokotlaká zařízení	350 až 450 bar
Středotlaká zařízení	250 až 350 bar
Středotlaká zařízení	100 až 250 bar
Nízkotlaká zařízení	1 až 150 bar

2.5 Často užívané pojmy (shrnutí)

- ANSI = American National Standards Institute. ANSI je americká instituce stanovující normy.
- ASME = The American Society of Mechanical Engineers. ASME je spolek US-amerických strojních inženýrů.
- BSP = British Standard Pipe Thread. Zkratka pro anglický trubkový závit.
- BSPT = British Standard Pipe Thread Tapered. Tato zkratka je pro kuželovitý anglický trubkový závit.
- Třídy tolerance jsou u těchto závitů často uvedeny připojením písmene P. Příklad:
BSP-P = válcový trubkový závit, jemný závit
BSP-PP = válcový trubkový závit, obzvláště jemný závit
- JIC = Joint Industry Conference = US-americký průmyslový spolek.
- NPSM = National Pipe Straight Mechanical Thread = americký trubkový závit.
- NPT = National Standard Taper Pipe Thread = americký kuželovitý trubkový závit.
- ORFS = O-Ring Face Seal = utěsnění čelním O-kroužkem.
- UN-Thread. Jednotný 8-, 12- a 16-stup. závit.
- UNF-Thread. Jednotný jemný závit.
- UNS-Thread. Jednotný speciální závit.
- SAE = Society of Automotive Engineers. SAE je spolek inženýrů amerického automobilového průmyslu.

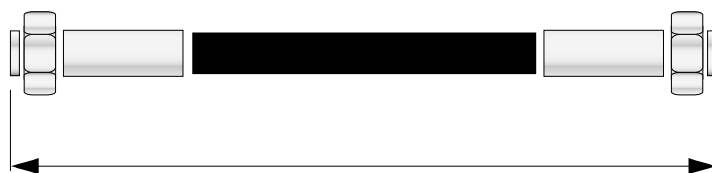
Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.6 Systematika rozměrů

2.6.1 Příklady pro délky hadicových potrubí

Délka hadicového potrubí se měří zásadně mezi těsnicími hlavami příp. u kolenových armatur mezi středy armatur:

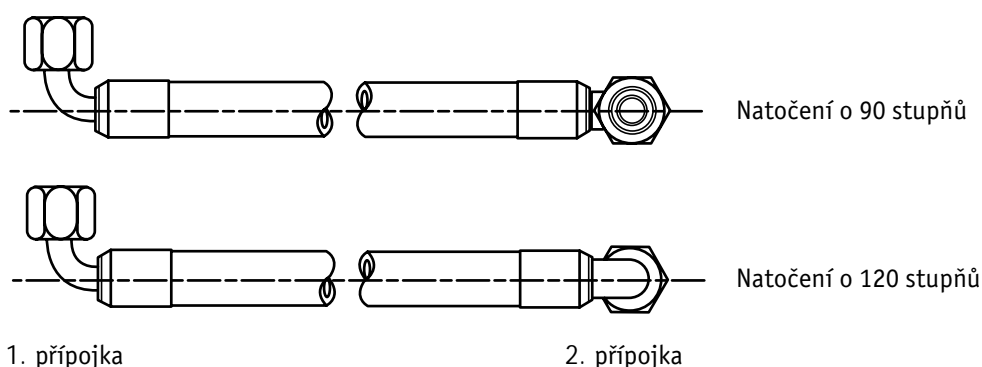


Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.6.2 Natočení kolenových armatur

Při popisu hadicových potrubí s natočenými armaturami se postupuje následovně: První přípojka ukazuje vždy nahoru. Při natočení o 90 stupňů je druhá armatura natočena o 90 stupňů ve směru hodinových ručiček, jak je vidět na obrázku. Toto platí pro určení natočení armatury při objednávce HANSA-FLEX, je třeba dbát na to, že ostatní výrobci příp. zákazníci uvádějí toto natočení v protí směru hodinových ručiček. Proto je třeba natočení příslušně kontrolovat.



2.6.3 Doporučené délky a tolerance hadicových potrubí

Doporučené délky a tolerance pro hadicová potrubí jsou stanovené v momentálně platném vydání normy DIN 20066:

a) doporučené délky:

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) přípustné odchylky délky v mm:

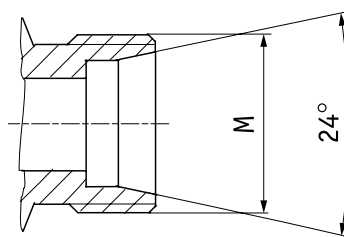
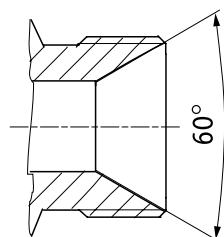
Celková délka	až DN 25	od DN 32 až DN 50	od DN 50 až DN 100
až 630	+7 / -3	+12 / -4	
nad 630 až 1250	+12 / -4	+20 / -6	+25 / -6
nad 1250 až 2500	+20 / -6	+25 / -6	
nad 2500 až 8000		+1,5% / -0,5%	
nad 8000		+3% / -1%	

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.7 Tabulky závitů

2.7.1 Metrický závit



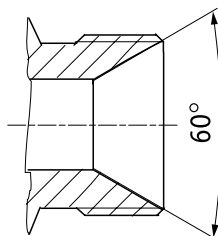
metr. záv.	Velikost hadice v			Vnější Ø	Vnitřní Ø	NW DIN 7631 60°	pro Ø trubky			
	DN	Zoll	Velikost				DIN lehká řada 24°	DIN těžká řada 24°	frz. mm 24°	frz. 24°
M 12-1				12,00	11,00				6	
M 12-1,5	5	1/8	2	12,00	10,50	4	6			
M 14-1,5	5+6	1/8+1/4	2+4	14,00	12,50	6	8	6	8	
M 16-1,5	6	1/4	4	16,00	14,50			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			
M 38-1,5	25	1	16	38,00	36,50	25				
M 39-1,5	25	1	16	39,00	37,50				30	

Technické informace HANSA-FLEX hadicová potrubí

metr. záv.	Velikost hadice v			Vnější Ø	Vnitřní Ø	NW DIN 7631 60°	pro Ø trubky			
	DN	Zoll	Velikost				DIN lehká řada 24°	DIN těžká řada 24°	frz. mm 24°	frz. 24°
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				

Technické informace HANSA-FLEX hadicová potrubí

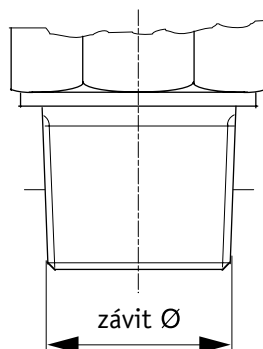
2.7.2 BSP-závit



BSP-závit	Závity/palec	Velikost hadice			Vnější Ø	Vnitřní Ø
		DN	Zoll	Velikost		
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

Technické informace HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.7.3 NPT-závit

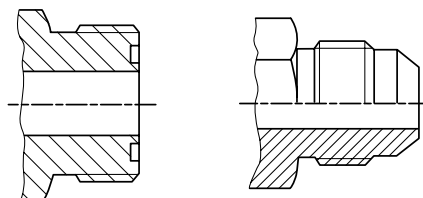


BSP-závit	Velikost hadice				Vnější Ø	Vnitřní Ø
	Závity/palec	DN	Zoll	Velikost		
1/8"-27	5	1/8		2	9,70	8,60
1/4"-18	6	1/4		4	13,10	11,30
3/8"-18	10	3/8		6	16,30	15,10
1/2"-14	12	1/2		8	20,20	18,60
3/4"-14	20	3/4		12	25,50	24,10
1"-11,5	25	1		16	32,20	30,20
1"1/4-11,5	32	1 1/4		20	41,00	38,90
1"1/2-11,5	40	1 1/2		24	47,00	44,90
2"-11,5	50	2		32	58,90	56,70

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.7.4 UN/UNF-závit



UN- příp. UNF-závit	Velikost hadice			Vnější-Ø	Vnitřní-Ø	pro přípoj
	DN	Zoll	Velikost			
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

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.8 Srovnání označení DIN a HANSA-FLEX užívaných pro hadicová potrubí

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

2.9 Příslušenství hadic – přehled a přiřazení

Hadice	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	
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	

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Hadice	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
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
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			

Technické informace

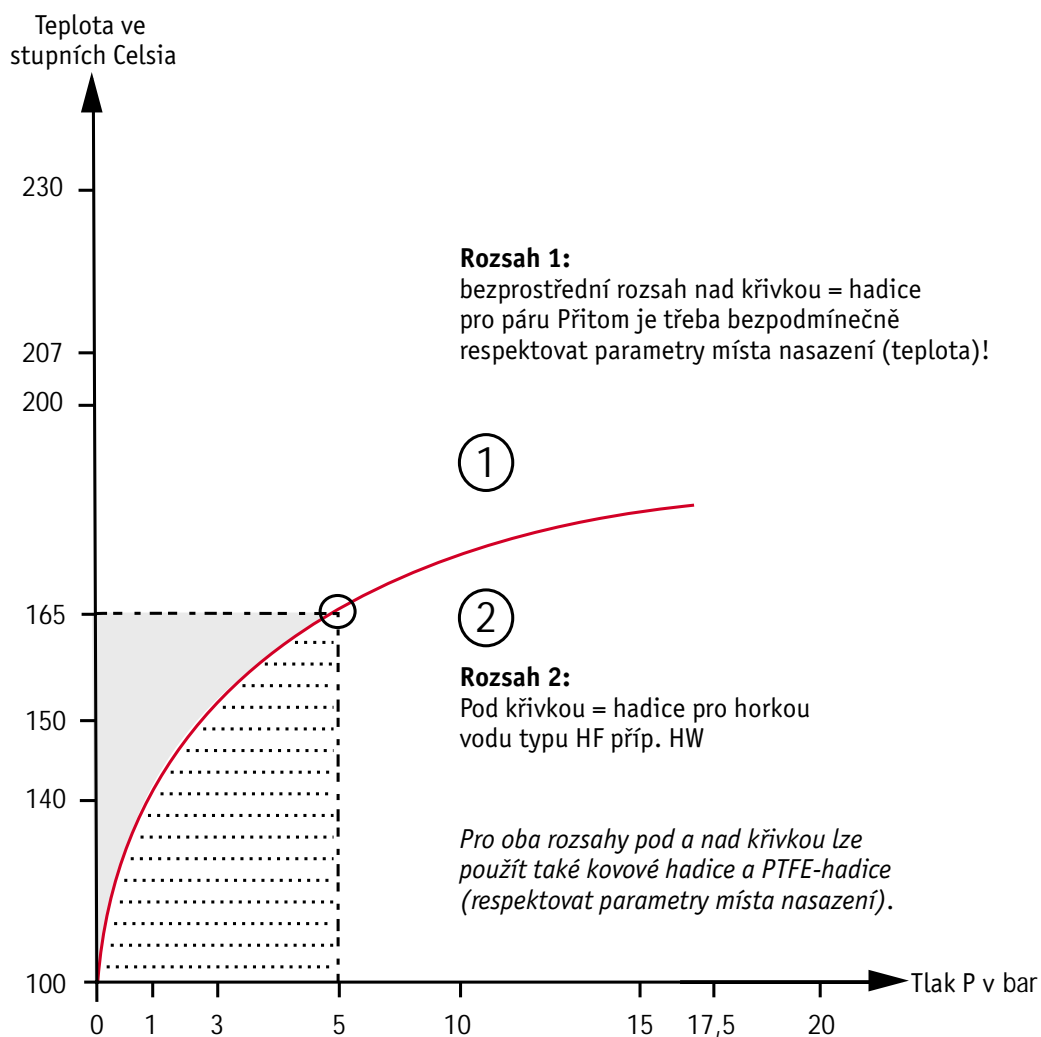
HANSA-FLEX hadicová potrubí

Hadice	SGF	FBS	SSK	SSR	SSF	GKS	PKF	RKS
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			

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

2.10 Volby typu hadice pro transport topné vody a páry



Každý bod křivky odpovídá hranici mezi horkou vodou a sytou parou.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

3. Hadicová potrubí – bezpečnostní informace

Případná nebezpečí vycházející z vysokotlakého potrubí a ohrožující lidské životy a věcné hodnoty jsou v praxi často podceňována. Stříkající olej, vytržené armatury a prasklá potrubí mohou vést v extrémních případech k usmrcení. Proto je třeba právě zde objasnit naše zkušenosti jakož i stanovené údaje z relevantních předpisů a norem.

3.1 Uskladnění a doba použití hadic a hadicových potrubí

Protože elastomery používané v hydraulické spojovací technice podléhají procesu stárnutí, sou jejich uskladnění a doba použití časově omezené. ápatně uskladněné hydraulické hadice mohou např. předčasně zpuchřet. Již na předchozích stránkách jsme upozornili na negativní vlivy ozonu a silného ultrafialového záření.

Důležité: Elektrosvařování vyvíjí vysoké ozonové zatížení, proto je při svařování třeba dbát na správné větrání prostoru. Hadicové metrové zboží se proto nesmí uskladňovat v blízkosti svářečských míst. Ozon vzniká ve velkém měřítku také u uhlíkových kartáčků elektromotorů a zapalovacích zařízení sodíkových výbojek.

Vzhledem ke stárnutí je uskladnění a doba použití hadicových potrubí stanovena v předpisech zaměstnaneckého spolku (SRN) jakož i v právě platném vydání normy DIN 20 066 a DIN 7716:

- Všeobecně:

„Za nepříznivých podmínek uskladnění nebo při nesprávném zacházení mění většina výrobků z kaučuku a gumy své fyzikální vlastnosti.

Proto může dojít ke zkrácení životnosti a tyto výrobky jsou pak z důvodu nadměrného ztvrdnutí, změknutí, zdeformování jakož i z důvodu odlupování, trhlin a jiných povrchových poškození nepoužitelné.

Ke změnám může dojít např. vlivem kyslíku, ozonu, tepla, světla, vlhkosti, rozpouštědel nebo uložení pod napnutím.

Správně uskladněné a používané gumové výrobky si zachovají své vlastnosti po delší dobu (několik let) a téměř beze změn. Toto však neplatí pro nevulkanizované kaučukové směsi.“

- Skladovací prostor:

„Skladovací prostor musí být chladný, suchý, bez prachu a mírně větraný. Uskladnění venku s ochranou vůči povětrnostním podmínkám není přípustné.“

- Teplota:

„Teplota pro uskladnění výrobků z kaučuku a gumy je závislá na uskladněném zboží a použitých elastomerech. Gumové výrobky by se neměly skladovat při teplotách nižších -10 °C a

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

vyšších +15 °C, přičemž horní hranice může být překročena až na +25 °C. Ještě nepatrně vyšší teploty jsou krátkodobě přípustné.

Na rozdíl od toho je u některých gumových výrobků z určitých typů kaučuku, např. chloroprenový kaučuk, zapotřebí teplota uskladnění, která nesmí podkročit teplotu +12 °C.

Nejvhodnější teplota uskladnění ne vulkanizovaných kaučukových výrobků a směsí jakož i lepidel a roztoků je v rozmezí +15 °C a +25 °C.

Vyšším teplotám se musí zabránit, nižším teplotám by se mělo zabránit.

Lepidla a roztoky se nesmí skladovat za teplot nižších 0 °C.

U výrobků, které byly během uskladnění a transportu vystaveny nízkým teplotám, může nastat ztužení nebo snížená lepicí síla.

Tyto produkty je třeba před uvedením do provozu nebo při dalším zpracování zahřít na teplotu +20 °C nebo vyšší. Toto se provede nejlépe v balení, protože se tak zabrání srážení vlhkosti na výrobku.“

• Topení:

„Ve vytápěném skladovacím prostoru je třeba gumové a kaučukové výrobky chránit před zdrojem tepla.

Vzdálenost mezi zdrojem tepla a skladovaným zbožím musí být minimálně 1 m. U ohřívání prostoru větrem je třeba dodržovat větší vzdálenost.“

• Vlhkost:

„Uskladnění ve vlhkých prostorách je třeba se vyhnout. Je třeba dbát na to, aby nedošlo ke kondenzaci. Nejvhodnější je relativní vlhkost pod 65 %.“

• Osvětlení:

„Výrobky se musí chránit před světlem, obzvláště před přímým slunečním zářením a přes silným umělým osvětlením s podílem ultrafialového záření.

Okna skladovacích prostorů je z tohoto důvodu třeba chránit červeným nebo oranžovým (v žádném případě modrým) ochranným nátěrem.

Přednostně užívat osvětlení s normálními žárovkami.“

• Kyslík a ozon:

„Výrobky je třeba chránit před výměnou vzduchu, především před průvanem, a sice zabalením, uskladněním ve vzduchotěsných nádobách nebo pomocí jiných prostředků.

Toto se týká především výrobků s většími povrchy v poměru k objemu, např. pogumované látky nebo buněčnaté výrobky.

Protože ozon je obzvláště škodný, nesmí skladovací prostory obsahovat žádná zařízení, která ozon produkují, jako např. elektromotory nebo jiné přístroje, které produkují jiskry nebo jiné elektrické výboje.

Topné plyny a páry, které prostřednictvím fotochemických procesů vedou k tvoreni ozonu, by se měly odstranit.“

• Ostatní:

„Roztoky, paliva, mazadla, chemikálie, kyseliny, dezinfekční prostředky a pod. se nesmí uchovávat ve skladovacím prostoru.

Kaučukové roztoky je třeba uskladňovat ve zvláštních prostorách za dodržování úředních předpisů o skladování a přepravě hořlavých tekutin.“

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

- Skladování a manipulace:

„Je třeba dbát na to, aby byly výrobky uskladněny bez pnutí, tzn. bez tahu, tlaku a deformace, neboť pnutí podporují deformování a tvorbu trhlin. (O-kroužky se nesmí uskladňovat např. v zavěšení na háčku).

Určité kovy, obzvláště měď a mangan, působí škodlivě na gumové výrobky. Proto se nesmí tyto výrobky skladovat v kontaktu s těmito kovy, nýbrž musí se chránit obalem nebo uzávěrem s vrstvou vhodného materiálu.

Vhodné jsou např. antistatické fólie nebo sáčky z papíru, polyethylenu nebo polyamidu (nylonu).

Materiály nádob balicího a krycího materiálu nesmí obsahovat, žádné škodlivé částky, např. měď nebo měděné slitiny, benzín, olej apod. Fólie obsahující změkčovadla se nesmí k balení používat.

Pokud jsou výrobky poprášeny, nesmí prášek obsahovat žádné škodlivé částky. Vhodné materiály k poprášení jsou mastek v prášku, plavená křída, jemnozrnný slídový prášek a rýžový škrob.

Vzájemnému kontaktu výrobků různých složení je třeba zabránit. Toto platí obzvláště pro gumové výrobky různých barev.

Výrobky by měly zůstat ve skladu co možná nejkratší dobu. Při dlouhodobém skladování je třeba dbát na to, aby byly nové výrobky skladovány odděleně od starších.“

N.B.: V provozní praxi se skladují hydraulické hadice podle principu FIFO.

FIFO (angl.: **F**irst **I**n **F**irst **O**ut) označuje uskladnění, při kterém určuje datum uskladnění okamžik vydání ze skladu.

To znamená, že nejdéle uskladněná hadice bude přednostně vydána ze skladu. Kovové materiály k potíštění je třeba chránit před náletovou rzí.

- Čištění a údržba:

„Čištění gumových výrobků lze provádět mýdlem nebo teplou vodou. Čisté výrobky je třeba sušit při prostorové teplotě.

Po delším uskladnění (6 až 8 měsíců) lze produkty očistit 1,5 %-ním roztokem hydrouhličitanu sodného.

Zbytky čistící tekutiny je třeba opláchnout vodou. Účinné a obzvláště ochranné čistící prostředky jsou doporučené výrobcem.

Rozpouštědla jako trichloretylen, tetrachlormetan jakož i uhlovodík se nesmí k čištění užívat. Dále se zakazuje používání ostrých předmětů, drátěných kartáčů, brusného papíru atd.

Gumová kovová spojení je nutno čistit směsí glycerinu a lihu (1:10).

Pokud je nutná dezinfekce, pak je možno ji provést až po důkladném vyčištění gumových produktů. Dezinfekční prostředek nepoužívat zároveň jako čistící prostředek.

Při volbě dezinfekčního prostředku je třeba dbát na jeho snášenlivost s gumou. Obzvláště prostředky odštěpující kyslík nebo halogen jako např. manganistan draselný nebo chloran vápenatý mohou být škodlivé především u tenkostěnných produktů.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

U gumových výrobků pro lékařské účely se smí používat jen dezinfekční prostředky doporučené výrobcem. Použitelnost určitých gumových zboží lze prodloužit pomocí speciálního nátěru (vosková emulze, šelak apod.). U gumových výrobků pro lékařské účely se tyto nátěry nedoporučují.“ Upozorňujeme na to, že při požadavku bez silikonu jsou zapotřebí speciální čisticí a uskladňovací procesy.

Momentálně platné vydání normy DIN 20066 stanovuje následující údaje:

„Také při správném uskladnění a zatížení podléhají hadice přirozenému stárnutí. Proto je doba jejich užití omezena.

Nesprávné uskladnění, mechanická poškození a nedovolené namáhání jsou pak častou příčinou poruchy. Doba užití lze v ojedinělých případech stanovit podle empirických hodnot, s odchylkou od následujících směrných hodnot:

Při výrobě hadicových potrubí by neměla být hadice (hadicové metrové zboží) starší než 4 roky.

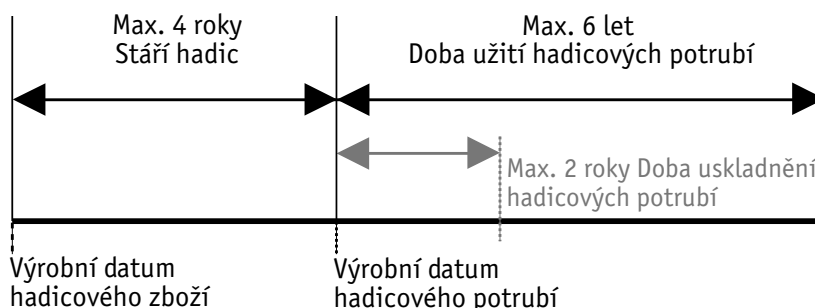
Doba užití hadicového potrubí včetně případné doby uskladnění hadicového potrubí by neměla překročit dobu 6 let. Doba uskladnění by neměla překročit dva roky.“

Následující zobrazení znázorňuje tento stav:

Jak dlouho lze používat hadicová potrubí?

- Respektovat všeobecné požadavky normy EN 982, bod. 5.3.4.3 hadicová potrubí.
- Uskladnění a doba použití podle DIN 20 066, část 5 jako doporučení.

Uskladnění a doba použití podle DIN 20086, část 5



Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

3.2 Inspekční kritéria

Bezpečnostní pravidla pro hydraulická hadicová potrubí od hlavního spolku zaměstnaneckého spolku (SRN) jakož i momentálně platné vydání DIN 20066 určují, že je třeba v určitých intervalech posoudit funkční schopnost hadicového potrubí.

Příslušná pravidla stanovují jednoznačná kritéria pro výměnu hadicových potrubí; hadicová potrubí je třeba vyměnit, když byly při inspekci zjištěné následující poruchy:

- Poškození vnější vrstvy až k vložce např. oděr, řez, nebo trhlina.
- Zpuchření vnější vrstvy tvorbou trhlin hadicového materiálu.
- Deformace, které neodpovídají přirozené formě hadice nebo hadicového potrubí, jak v beztlakém stavu tak i pod tlakem, nebo při ohybu, např. oddělování vrstev, tvoření bublinek.
- Poškození nebo deformace hadicové armatury (negativně ovlivněna těsnicí funkce); nepatrná poškození povrchu nejsou důvodem k výměně.
- Vyržení hadice z armatury.
- Koroze snižující funkci a pevnost armatury.
- Požadavky montáže nejsou dodrženy.
- Doba uskladnění a použití je překročena.

3.3 Oprava hadicového potrubí

V této souvislosti je třeba uvést momentálně platné vydání normy DIN EN 982 „Bezpečnostní technické požadavky na zařízení fluidní techniky a jejich součástí“; tato norma stanovuje opravu hadicových potrubí pro hydraulickou spojovací techniku. Znění:

„Hadicová potrubí se nesmí vyrábět z hadic, které byly dříve použité jako součást hadicového potrubí. Hadicová potrubí musí splňovat požadavky, které jsou specifikovány v příslušných evropských a/nebo internacionálních normách.

Upozornění výrobce hadic týkající se uskladnění je třeba respektovat.

Doporučení doby použití hadicových potrubí by se mělo respektovat.“

Upozorňujeme na to, že norma DIN EN 982 je B2-norma a proto má téměř zákonodárný charakter, tzn. že v právních případech může tato norma být základem pro soudní rozhodnutí. Toto je třeba respektovat při nárokování náhrady škody.

DIN EN 982 stanovuje další důležité údaje pro hydraulickou spojovací techniku:

„Montáž hadicových potrubí musí probíhat tak, že

- je k dispozici požadovaná délka, aby se zabránilo zlomu a tahovému pnutí hadice během provozu; doporučený poloměr ohnutí by se neměl překročit.
- zkroucení hadice, např. blokováním otočného spoje, bude omezeno na minimum;
- jsou uspořádány a chráněny tak, že je oděr povrchu hadice zredukován na minimum;

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

- jsou správně upevněné, když by hmotnost hadicového vedení mohla vést k nepřijatelnému zatížení.“

Dále:

„Pokud porucha hadicového potrubí vyvolá nebezpečí šleháním, musí se hadice zachytit nebo zaclonit.
Pokud vyvolá porucha hadicového potrubí ohrožení prostřednictvím sřikajícího média, musí se hadice zaclonit.“

3.4 Označení hadic a hadicového potrubí

Vzhledem k výše uvedenému přirozenému stárnutí hadic a hadicových potrubí je příslušné označení výrobku velmi důležitým požadavkem příslušných norem a bezpečnostních předpisů.

„Každé hadicové potrubí musí být trvale označeno značkou výrobce, datem montáže (rok a měsíc) a maximálním přípustným dynamickým provozním tlakem hadicových potrubí.“

Označení hadicového metrového zboží je stanoveno v příslušných normách pro hadice, takto předepisuje např. momentálně platné vydání normy EN 853:

„Hadice je třeba nadále v rozmezí 500 mm označit minimálně následujícími detaily:

- jméno a označení výrobce, např. HANSA-FLEX
- číslo této evropské normy EN 853
- typ, např. 2ST
- jmenovitý průměr, např. DN16
- kvartál a dvě poslední čísla roku výroby, např. 4Q99

Příklad:

	HANSA-FLEX HD 208	EN 853	WP 350 BAR	2Q99
Typ hadice a jmenovitá světlost (DN08)	_____	_____	_____	_____
Hadicová norma	_____	_____	_____	_____
Maximální přípustný pracovní tlak	_____	_____	_____	_____
Kvartál výroby	_____	_____	_____	_____

Technické informace

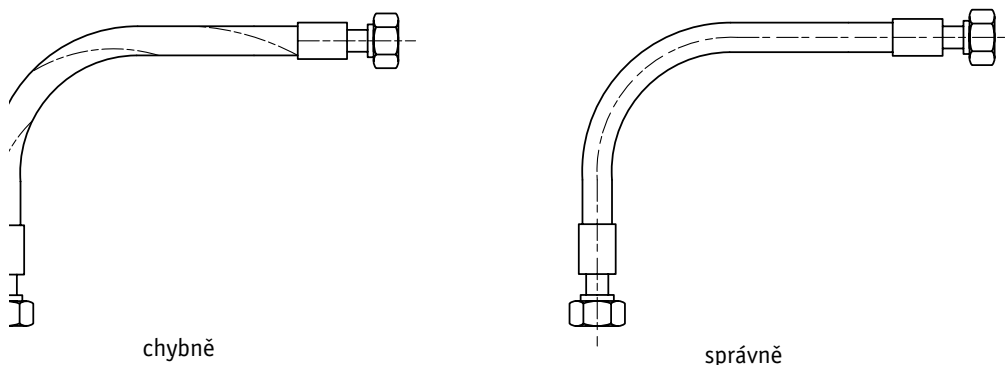
HANSA-FLEX hadicová potrubí

3.5 Montáž hadicových potrubí

ivotnost a bezpečné použití hydraulického hadicového potrubí jsou značně ovlivněny správnou montáží.

- **Torze**

Pokud je hadicové potrubí namontováno se zkrutem, dojde ke značnému zkrácení životnosti v důsledku vzájemného oděru vrstev tlakového nosníku. Vrstvy tlakového nosníku, které jsou pod impulzovým tlakem mají tendenci se vracet do neutrální výchozí polohy. Zvláštní zatížení pak nastane v oblasti napojení! Jako směrná hodnota následující upozornění: zkrut o 7° redukuje životnost o 80 %.



Při montáži je třeba dbát na to, aby se hadicové potrubí v žádném případě nezkroutilo např. při utažení přesuvné matice! (Přidržet pomocí otevřeného klíče.)

- **Podkročení minimálního poloměru ohnutí**

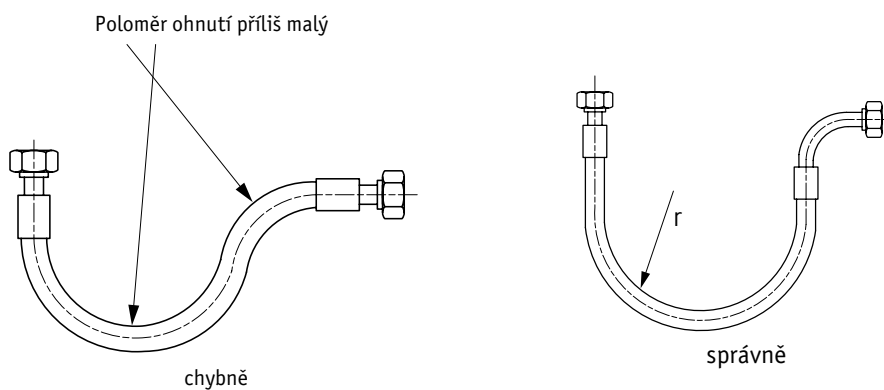
Pokud bude podkročen minimální poloměr ohybu, zkrátí se nevyhnutelně životnost a zatížitelnost hadicového potrubí, neboť na vnějším ohybu mohou vzniknout mezery pokrytí v drátěném pletivu. Tyto pak mohou vést k takzvanému stříkání oleje.

Pro každý typ hadice je v závislosti na jmenovité světlosti předepsán přípustný poloměr ohnutí.

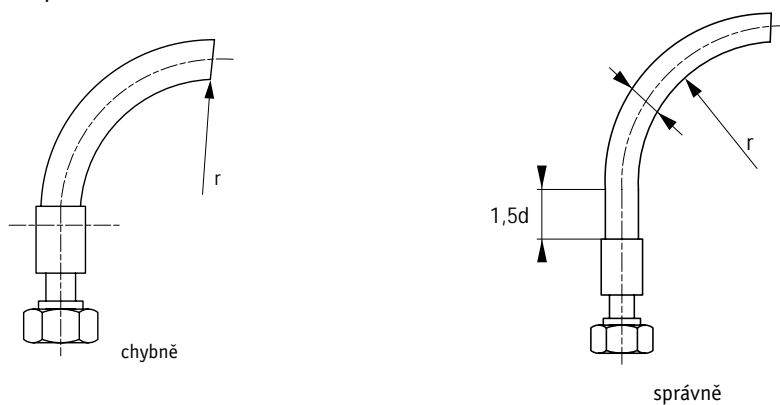
Na vnitřním ohybu nastane opačný efekt: tlakový nosník se napěchuje – nepřiléhá správně na vnitřní stěnu hadice a ztrácí tak vlastnosti tlakového nosníku.

Podkročení minimálního poloměru ohybu nastává především – a to se často přehlídí – bezprostředně za napojením, když je hadice ostře zalomená.

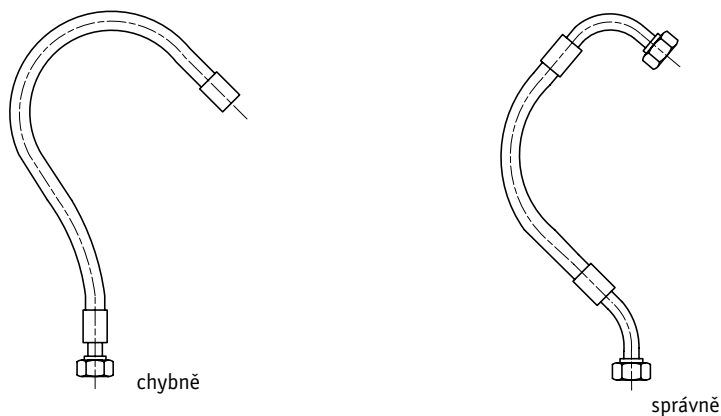
Technické informace HANSA-FLEX hadicová potrubí



Ohnutí hadicového potrubí by se mělo, pokud to umožňují montážní podmínky, umístit za rovný úsek, který svou délkou odpovídá 1,5-násobku venkovního průměru. V nouzovém případě je třeba použít chránič proti zlomu nebo podobné.



V některých případech je též možné, prostřednictvím volby vhodné armatury zabránit podkročení minimálního poloměru ohnutí:



Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

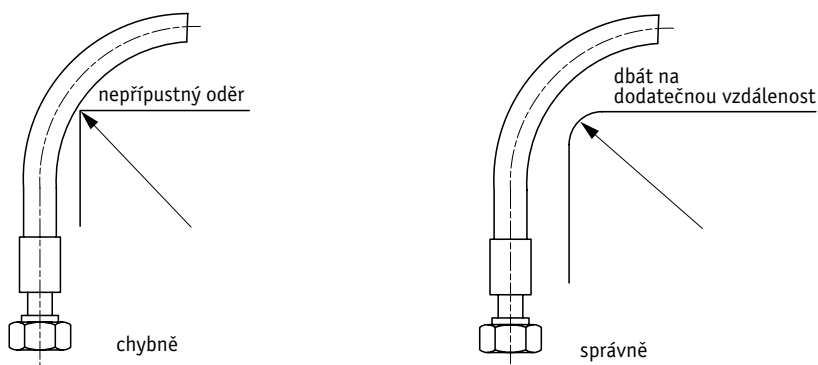
Pozor: Jako průstřel oleje se označují jemné stříkající paprsky, které pronikají pod velkým tlakem z povrchu. Pokud dojde k unikání oleje, ihned vypnout zařízení, v žádném případě se nesmí osoby dostat do styku s tímto paprskem oleje!

Takovýto paprsek okamžitě pronikne do lidské tkáně a rozptýlí se zde. Hydraulické tekutiny jsou kontaminovány bakteriemi, které mohou v takovémto případě zranění vyvolat *životu nebezpečnou otravu!* Vzhledem k malé velikosti a vysokému tlaku jsou tato zranění často bezbolestná, ihned vyhledat lékaře, pokud proniknul hydraulický olej do lidské tkáně!

- Oděr

Pokud je hadice instalována na hraně, může dojít k oděru povrchu hadice v důsledku pohybů hadice. To samé platí pro hadice, které jsou od sebe instalovány s příliš malým odstupem: Hadice se navzájem odírají.

Důsledek: Hadicové pletivo není nadále chráněno proti korozi, riziko výskytu poruchy se neustále zvětšuje. K dostání jsou též hadice s dodatečnou vrstvou z PVC. Nevýhoda: Poloměr ohýbání se zvětší a hadice jsou nepodajné. U hadic z PVC je třeba brát dodatečně v úvahu účinek změkčovadel obsažených v materiálu.

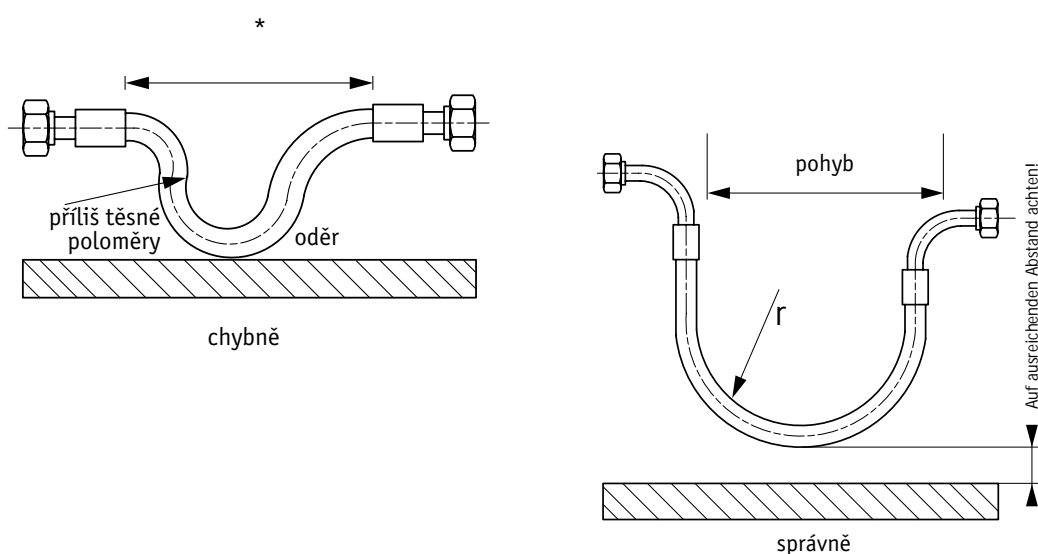


Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

• Zatížení v tahu

Zatížení hadic v tahu je třeba každopádně zabránit, neboť je ohrožena bezpečnost napojení armatur. Respektujte prosím, že se hadice mohou pod tlakem nepatrně zkrátit, proto je třeba je instalovat s určitým prověšením, respektovat je třeba event. pohyby:

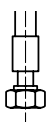


* *Upozornění: V určitých případech použití, jako např. použití pružinově zatížené napínací kladky, nelze zatížení v tahu zabránit. V tomto případě je nutno dojednat přípustná provozní zatížení s výrobcem.*

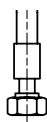
• Uchycení hadic

Uchycení hadic se nesmí provádět tam, kde by došlo k omezování přirozených pohybů a změny délky hadic: Změna směru pulzujícího proudu oleje způsobuje čerpací pohyby oblouku levého potrubí, vnější vrstva se v důsledku stálého oděru v uchycení dlouhodobě naruší.

Proto by se mělo, pokud je to možné, montovat upevnění hadic jen na rovných úsecích hadice. Změny průměru hadic je též nutno brát v úvahu.



chybně



správně

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

• álehání

Nebezpečnému švihání hadice při jejím prasknutí lze konstruktivně zabránit. K dodatečné montáži jsou vhodné:

- kryty
- kanálová vedení
- řetězový spoj mezi hadicí a místem připojení

K preventivní montáži jsou vhodné stahující pletivové konstrukce, které docílí bezpečné spojení mezi hadicí a částí stroje.

3.6 Studený tok

Bez vlivu teploty neprokazují elastomery žádné ideální elastické chování. I navzdory chemickému a fyzikálnímu propojení je třeba sledovat sklon toku gumového materiálu také mezi vsuvkou a objímkou. Toto visko-elastické chování vede k netěsnostem v oblasti objímky příp. k „pohybu“ hadicové armatury. Oloupáním horní vrstvy gumy (povrchu hadice) v předepsané oblasti lze eliminovat aspoň tento pochybný díl hadice.

3.7 Chování vůči plynům a páře

Při volbě hadice se musí respektovat permeace nebo efúze, tzn. možné pronikání molekul plynu duší hadice. Tento efekt je též závislý na tlaku. Důsledkem jsou ztráty média a nevhodná koncentrace plynu příp. plynná paliva a nafta. Tyto plyny jsou potenciálně hořlavé, výbušné a jedovaté. Cílený odvod event. nahromaděných plynů pod povrchem představuje napíchnávání, toto se používá např. u tlakovzdušných vedení nad 16 bar nebo u hadic na horkou vodu.

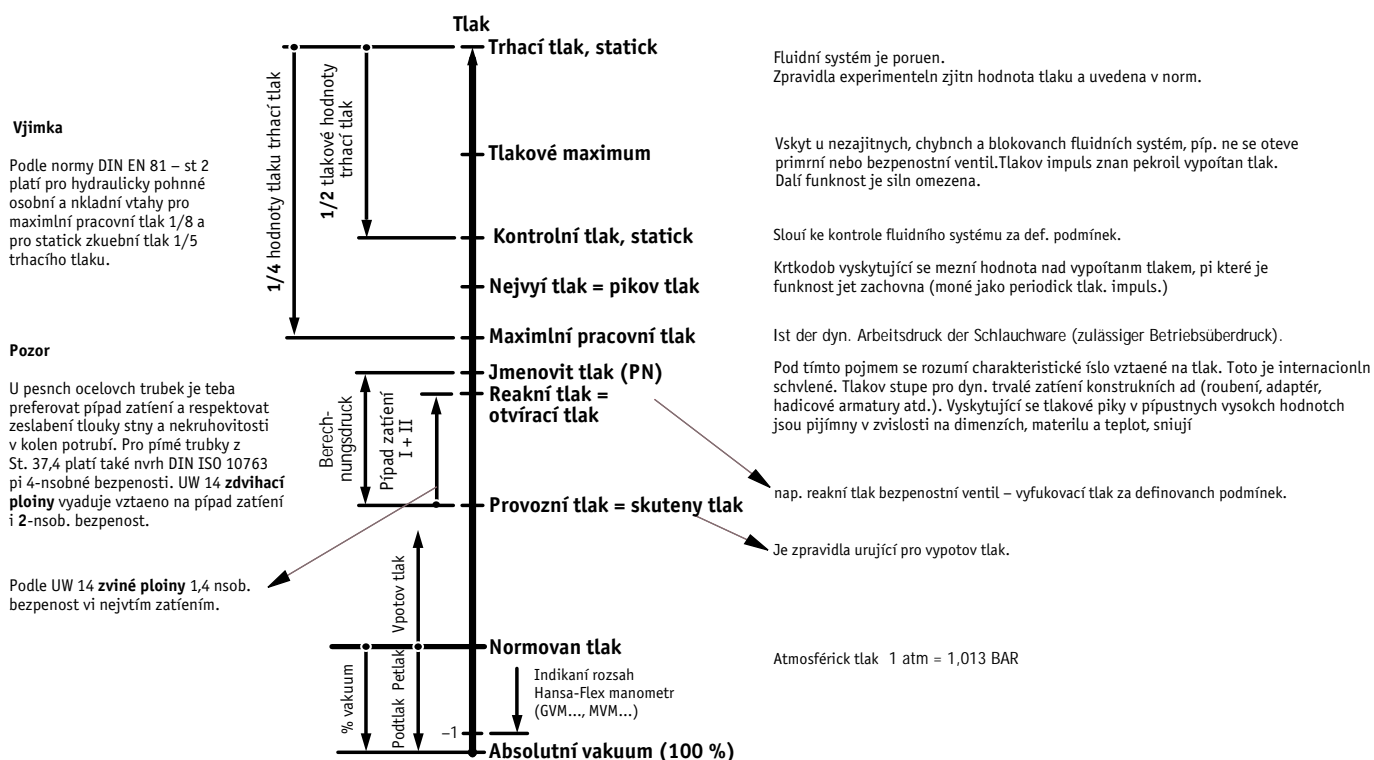
Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

3.8 Hierarchie tlaku

Následující obrázek zobrazuje pojmy důležitých označení z oblasti tlaku a jejich vzájemné vztahy (posloupnost popř. pořadí):

Grafické znázornění hierarchie tlaku



Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

3.9 Kavitace

• Charakteristika kavitace

Pokud je tlak páry tekutiny v rámci proudění tekutiny podkročen, tak se samočinně odpařuje tato tekutina v této omezené oblasti.

Tvoří se duté prostory v tekutině vyplněné parou. Při dosažení původních hodnot tlaku dojde k implozi těchto bublin. Při implozi vznikají tlakové vlny s místními špičkovými hodnotami dosahujícími stovky bar a frekvence o hodnotě tisíc hertz.

Také při nepřipustně nízkých hodnotách sacích tlaků (0,8 až 0,7 bar absolutně) dochází ke kavitaci. Uvolněný vzduch v oleji se při podtlaku vyloučí. Tyto bubliny se ihned na straně tlaku, také pod vlivem teploty opět komprimují.

• Působení kavitace

škodlivý účinek těchto „nárazů“ na povrch materiálu stěny je enormní. Již za několik hodin následuje „červotočové“ napadení povrchu částí stěn nebo vedení proudu. Také může dojít ve velkém měřítku k otřesu reakčními silami.

• Příčiny kavitace

Možnou příčinou jsou:

- náhlé zvýšení rychlostí tekutiny a v důsledku zúžení a tlakových nárazů
- vysoké teploty hydraulické tekutiny
- příliš vysoké rychlosti způsobené změnou dopravovaného množství, odpor a tím pokles tlaku v sací části zařízení
- špatné větrání olejové nádoby
- vysoké tlakové rozdíly
- stav hydraulické tekutiny (stáří, podíl vzduchu)

• Možnosti redukce kavitace

Provést následující opatření:

- nízká sací výška
- dostatečně velké rozměry potrubí
- dostatečně dimenzované sací filtry
- hladce opracované povrchy
- málo vzduchu v oleji
- event. zvýšení tlaku na sací straně

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

3.10 Popcorning

• Příčiny

Vnitřní vrstva EPDM elastomerových hadic na páru je citlivá vůči pronikání vody (bobtnání duše hadice). Po obnoveném ostříku parou po klidovém stavu a po chlazení se vypaří vniklá voda samočinně. Náhlé zvýšení objemu vede neodvratně k poškození struktury ve vnitřní oblasti. Tento proces se nazývá „popcorning“.

• Působení a hranice použití

Optimální použití hadic EPDM je zaručeno při mokré a syté páře. To je bezprostřední oblast křivky syté páry. Z toho se také odvozují hranice nasazení hadic na páru:

- hadice provedení B 210 °C, 18 bar
- hadice provedení A 170 °C, 8 bar

Suché a přehřáté páry škodí elastomerovým hadicím stejně jako horká voda. Proto by se měly EPDM hadice u horké vody používat jen do max. hodnoty 120 °C příp. 1 bar přetlaku.

Přehřátí nastává bezprostředně po snížení tlaku nebo při částečně otevřených uzavíracích armaturách. Proto je třeba zabránit samočinnému poklesu tlaku při konstantních teplotách.

3.11 Elektrostatický náboj

Náboje tohoto druhu jsou elektrické náboje, které se po mechanickém oddělení stejných nebo různých látek nahromadí na jejich povrchu.

Mechanické oddělení nastane:

- Pevné látky: zdvihnutí, oděr, drcení, vysypání
- Tekutiny: proudění, vylití, rozstřík (nabitá mlha)
- Plyny a páry: Plyny a páry se v čisté podobě nenabíjí. Avšak je třeba dbát na to, že pevné a tekuté nečistoty nebo pevné či tekuté částky vzniklé kondenzací mohou vést k elektrickému nabití.

Těžišťem jsou čisticí procesy prováděné parními či vodními tlakovými přístroji, postřik barvou, transport rozpouštědel jakož i vedení pohonných paliv a v pevné nebo tekuté podobě.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Výška elektrického náboje závisí na intenzitě a rozsahu postupů dělení, je nezávislá na vodivosti použitých látek.

Je-li nabití náležitě silné, dojde k vybití v podobě jisker, shlukování elektronů a koronárních výbojů a tím také k možnému zapálení explozivní atmosféry.

Vznětlivé výboje se mohou vyskytnout mezi izolovaným nebo uzemněným předmětem a

- nabitým izolovaným vodivým předmětem a
- nabitým nevodivým materiálem.

Z tohoto důvodu má uzemnění zvláštní význam, toto platí především pro nevodivé prvky vybavení nebo jejich kombinaci s vodivými prvky vybavení.

Základem jsou:

- Směrnice „Statická elektřina“, BGR 132 (dosud ZH 1/200)
- „Hadicová potrubí – bezpečné užití, ZH 1/134

3.11.2 Elektrostatický náboj v rámci vodivé techniky

Nabitě látky, např. guma a umělé hmoty, lze díky konstruktivním prostředkům, jako např. kovové tlakové nosníky nebo pomocí přísady sazí přeměnit na dostatečně vodivé. Dbát možnosti snížení vodivosti prostřednictvím tlakového nosníku nebo zrušení spojení tlakový nosník-hadicová armatura jakož i rozkladem nebo změnou struktury.

V potrubí je velikost náboje silně závislá na rychlosti proudění. Nabíjecí proud stoupá s rostoucí rychlostí a při konstantní rychlosti s rostoucí jmenovitou světlostí příp. s rostoucím průměrem trubky.

Náboje lze sledovat i při silné nebo náhlé změně směru proudění.

Ve spojení s použitím standardních hadic by neměla rychlost proudění překročit 6 m/sek.

Transport páry je kritický vzhledem k výskytu vysokých rychlostí vyvolaných adiabatickou expanzí.

Při volné expanzi nastanou rychlosti větší než 16 m/sek. Toto uvolnění vede bezpochyby k elektrickému nabití.

Proto je zaručení elektrické vodivosti hadicového zboží příp, hadicovému potrubí přikládán zvláštní význam.

Elektrický odpor mezi armaturami hadicového vedení musí proto být menší nebo rovný 106 W [Ohm] v suchém nebo napnutém stavu.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

3.11.3 Elektrostatický náboj mimo rámeč vodivé techniky

Při paření, čištění a plnění nádob a nádrží se musí počítat s nebezpečnými výboji.

Tyto vybíjecí energie jsou dostačující, aby se zapálily směsi plynu a páry nebo směsi prachu a vzduchu. Nebezpečnými oblastmi je také okolí stříkacích paprsků páry (parní proudový přístroj) a vyzařování izolovaných vodičů s nabitým volným paprskem způsobené velmi vysokými výstupními rychlostmi páry z trysky a její expanzí.

Nebezpečné výboje nastávají dokonce i ve vlhké páře při výstupu z gumové hadice.

Existence vodní páry v nádobě nebo v nádrži nesnižuje ani náboj tekutiny, a neslouží ani k redukcí intenzity pole v parním prostoru.

3.11.4 Změny délek a průměru hadicových potrubí

Je známo, že se hadicová potrubí při likvidaci tlaku změni v axiálním a radiálním směru, tzn. že lze zjistit negativní nebo pozitivní změnu délky, ale zpravidla je též možno pozorovat vzrůst průměru.

Toto chování není v žádném případě optimální, jak se dá zjistit a vypočítat u ocelových pružin. Zjištění změn u hadicového potrubí je založeno na zkoušce konkrétního předmětu, tzn. pomocí „volumetrického expanzního testu“.

Při stanovení délky hadicového potrubí je třeba respektovat pozitivní nebo negativní změnu délky, aby se zabránilo zlomům a vytržení. Zvětšení průměru u příliš těsně dimenzovaných a nedostatečně elastických upevnění hadic nebo při použití hadicových potrubí jako vedoucí potrubí. Jak známo jsou tlak a objem charakteristické veličiny pro chování při ovládní a tím pro vlastnosti regulačního okruhu. Dále je třeba respektovat, že požadovaná zvětšení objemu mohou sloužit k odbourání tlakového maxima (regulátor).

Zodpovědné za tento jev jsou úhel proplétání, materiál a druh pletiva tlakového nosníku.

Mechanické vlastnosti hadicového zboží jsou určeny těmito 3 kritérii a vedou k různému způsobu chování. Dalšími parametry změn hadicového potrubí jsou tlak a vnitřní průměr hadic.

V podstatě slouží znalosti o mezním protažení a pevnosti v tahu použitého tlakového nosníku k výpočtu trhacího tlaku pozorovaných hadic, který pak po absolvování řady pokusů a testů bude přijat do příslušné normy. Naopak mohou samozřejmě technické údaje vést k cílené konstrukci tlakového nosníku a ve spojení s řadou zkušeností v oboru vývojových studií hadic také k normované definici zboží.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

V příslušných normách a v upozorněních dodavatelů jsou uvedené číselné hodnoty. Tyto všeobecné číselné hodnoty však nemohou nahradit empirické hodnoty axiálních dilatací a zkrácení jakož i změn průměru. Poskytují informace o tom, že nastaly změny a o tom v jakých řádových velikostech (extrémní mezní hodnoty) se tyto pohybují. Při kvalitativním hodnocení a pozorování lze vyjít z toho, že změna objemu vždy znamená změnu protažení do délky a změnu průměru. Informace, které jsou k dispozici se vztahují na pozitivní změnu objemu (cm^3/m) a na změny délek (%). Pro výpočet změny průměru jsou základem údaje o změně objemu. Takto obdrží toto vypracování 2 různé kategorie mezních hodnot (viz tabulka 1 a 2). Tyto jsou: Změna délky (+/-) z údajů norem a dodavatelů, změna průměru (+) jako extrémní hodnota bez ohledu na axiální změny. Rozsáhlé prodloužení v pozitivním rozsahu předpokládá negativní vývoj průměru (výjimka).

Skutečností je, že tyto jevy nejsou již u nových konstrukcí a novém vybavení dostatečně respektovány a proto má opravář za povinnost, vyslovit v případě nutnosti kritiku technického provedení. Toto se vztahuje především na nutné dimenzování hadicových potrubí.

Zatímco údaje o vzrůstu objemu vztažené na úhel proplétání v šířce tolerance od 50° do 60° nejsou v praxi téměř využitelné, jsou údaje ve spojení s typem hadice již věrohodnější. Při úhlu proplétání $54,73^\circ = 54^\circ 44'$ je drátěná vrstva rovnoměrně namáhána působením axiálních a tangenciálních sil média přenášejícího tlak. Hadice se nastaví na největší možný objem. Tento úhel se proto označuje jako „neutrální úhel“.

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Tabulka 1: Změna délky

Hodnoty bazírují na údajích norem a dodavatelů v této bezprostřední podobě a nebyly vypočítány ze změn objemu.

Typ hadice	Změna délky v % (+/-)
Hadice pro pohonné hmoty, SI 100	-8 až 0
1 TE und 2 TE, TE 100 a TE 200	-4 až +2
3 TE (až DN 25), TE 300	-4 až +2
3 TE (až DN 32), TE 332	0 až +5
3 TE (až DN 40), TE 340	-4 až +2
3 TE (až DN 50), TE 350	0 až +5
1 SN (až DN 06), HD 100	-6 až 0
1 SN (až DN 08), HD 100	-4 až +2
2 SN (až DN 06), HD 200	-6 až 0
2 SN (až DN 08), HD 200	-4 až +2
4 SP, HD 400	-4 až +2
4 SH, HD 500	-4 až +2
SAE100R15, HD 700	-2 až +2
Termoplast (polyamid) TAF 100 a TBF 200	0 bis+3
Termoplast (polyester), NY 100	-3 až +1
Termoplast (teflon), TF 200 a TF 206	0
TF 208	-1,63

Technické informace

HANSA-FLEX hadicová potrubí

Tabelle 2: Změna průměru

Vztaženo na průměrný provozní tlak podle EN... příp. DN... a 1 m délky hadicového potrubí pro zvolené velikosti hadic a typů.

Změny průměru jsou malé a lze je vyrovnat např. elastickými vložkami v relativně tuhých objímkách trubky. Zanedbání by však bylo v souvislosti s dynamickou zátěží a axiálními posuvy chybné.

Hodnoty pro změnu průměru byly zjištěny nezávisle na prodloužení hadice ze změny objemu (cm /m).

Typ hadice	přípust. provozní tlak bar	Změna objemu o + cm ³ /m	Změna průměru o + 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

Technické informace HANSA-FLEX hadicová potrubí

Typ hadice	přípust. provozní tlak bar	Změna objemu o + cm ³ /m	Změna průměru o + 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 bei 50° C	5,70	0,55			
TAF 108	200 bei 50° C	8,50	0,60			
TAF 113	140 bei 50° C	10,50	0,50			
TBF 208	330 bei 50° C	7,50	interpretováno 0,57			
TBF 210	300 bei 50° C	9,50	interpretováno 0,58			
Změny délek a vnějšího průměru v závislosti na volbě hadice						
Předpoklad: Změny délek a změny vnějšího průměru při dosažení přípustného provozního tlaku, z údajů norem a dodavatele						
Typ hadice	1SN / 1ST	2SN / 2ST	4SP / 4SH	SAE / R15	AF / BF	NY100
Změna délky % až DN 06	-6 až 0	-6 až 0				
Změna délky % od DN 08	-4 až +2	-4 až +2				
Změna délky % DN nezávislé			-4 až +2	-2 až +2	0 až +3	-3 až +1
Změna vnějšího průměru v mm	0,22-0,29	0,29-0,39	0,36-0,57	0,40-0,88	0,55-0,58	
Zdroj: DIN 20022, 20023, SAE100R15, údaje dodavatele						