

Dlouhá životnost – iglidur® H1



Produktová řada

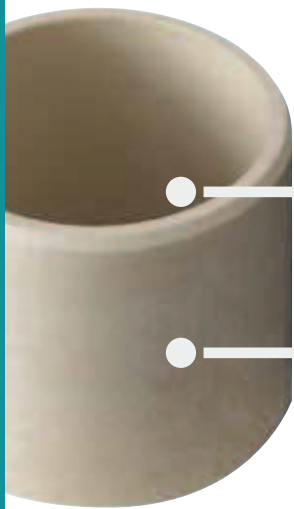
Vysoká odolnost proti opotřebení při extrémních okolních podmínkách

Velmi nízký koeficient tření

Vysoká teplotní a chemická odolnost

Aplikace pod kapotou

Dlouhá životnost. Materiál iglidur® H1 je první volbou v okamžiku, kdy jsou kladeny vysoké nároky na opotřebení v extrémních podmínkách. Extrémní odolnost proti opotřebení je spojena s vynikající teplotní a chemickou odolností. Tento materiál nachází uplatnění především v balicím a potravinářském průmyslu a v automotive.



Vysoká odolnost proti opotřebení při extrémních okolních podmínkách

Velmi nízký koeficient tření



Vysoká teplotní a chemická odolnost

Aplikace pod kapotou



Kdy použít?

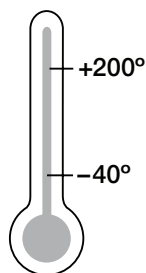
- Pokud požadujete extrémní životnost ve vysokých teplotách a vlhkosti
- Pokud požadujete nízké koeficienty tření při vysokých teplotách
- Pokud požadujete pravidelné chemické čištění (postřikání, parní tryskání, ...)
- Pokud požadujete použití v prostoru motoru



Kdy nepoužít?

- Pokud požadujete vysoké povrchové tlaky
▶ iglidur® Z, strana 327
- Pokud požadujete univerzální chemickou odolnost
▶ iglidur® X, strana 173
- Pokud požadujete nízkou cenu a vyšší míra opotřebení není na závadu ▶ iglidur® H2, strana 399
- Pokud požadujete FDA certifikaci pro vysoké teploty
▶ iglidur® A500, strana 457

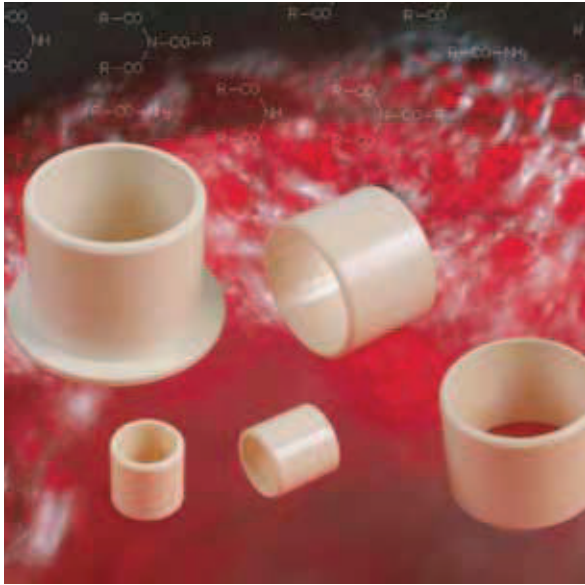
Teplota



Produktová řada

2 typy
Ø 3–40 mm
další rozměry
na vyžádání

iglidur® H1 | Příklady použití



Typická odvětví průmyslu a aplikační oblasti

- Nápojová technika
- Automatizace
- Balicí průmysl
- Textilní stroje
- Optický průmysl atd.

Vylepšete technologii a snižte náklady –
310 úžasných příkladů online

► www.igus.cz/iglidur-applications



► www.igus.cz/washing-chain

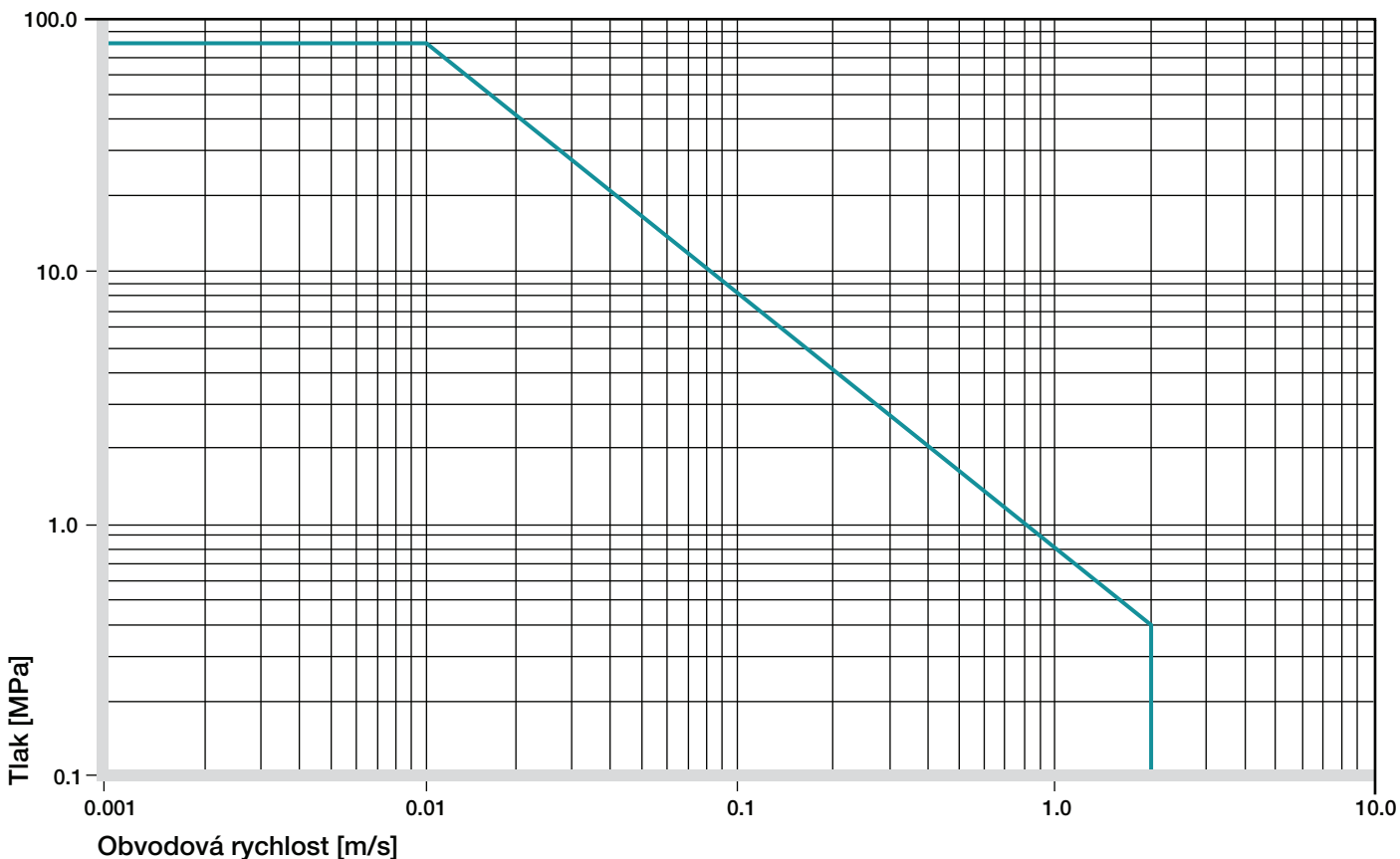


► www.igus.cz/form-fill-seal

Materiálová tabulka

Základní vlastnosti	Jednotky	iglidur® H1	Kontrolní metody
Hustota	g/cm ³	1,53	
Barva		krémová	
Max. absorpce vlhkosti při +23°C/50% r.v.	% hmotnosti	0,1	DIN 53495
Max. absorpce vody	% hmotnosti	0,3	
Koeficient tření, dynamický vůči oceli	μ	0,06–0,20	
pv hodnota, max. (za sucha)	MPa · m/s	0,8	
Mechanické vlastnosti			
Modul pružnosti	MPa	2,800	DIN 53457
Mez pevnosti v tahu (+20°C)	MPa	55	DIN 53452
Pevnost v tlaku	MPa	78	
Max. statický povolený tlak (+20°C)	MPa	80	
Tvrдость dle Shoreho		77	DIN 53505
Fyzikální a teplotní vlastnosti			
Max. dlouhodobě působící teplota	°C	+200	
Max. krátkodobě působící teplota	°C	+240	
Min. teplota	°C	-40	
Tepelná vodivost	W/m · K	0,24	ASTM C 177
Koeficient tepelné roztažnosti (+23°C)	K ⁻¹ · 10 ⁻⁵	6	DIN 53752
Elektrické vlastnosti			
Měrný elektrický odpor	Ωcm	> 10 ¹²	DIN IEC 93
Povrchový odpor	Ω	> 10 ¹¹	DIN 53482

Tabulka 01: Materiálová tabulka



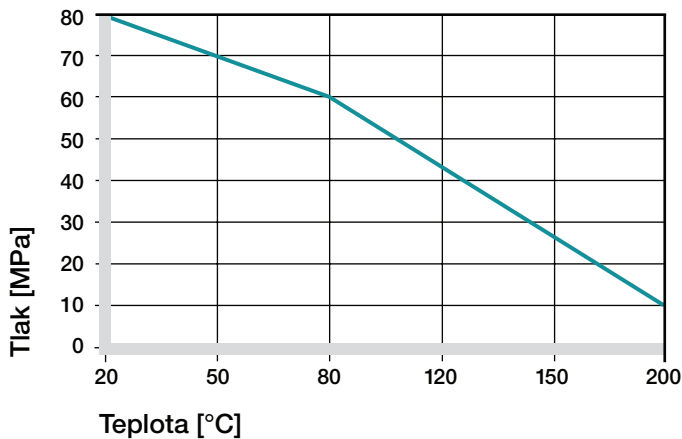
Graf 01: Povolené hodnoty pv pro iglidur® H1 s tloušťkou stěny 1 mm, bez mazání, vůči oceli při +20°C, zalisováno v ocelové skříni

iglidur® H1 | Technická data

Kluzná pouzdra iglidur® H1 byla vyvinuta speciálně pro použití v extrémních podmínkách (vysoká teplota a vlhkost). Jejich síla je ve velmi vysoké odolnosti proti opotřebení s vynikajícími koeficienty tření v aplikacích, kde je kluzné pouzdro vystaveno extrémním teplotám nebo chemikáliím. Kluzná pouzdra iglidur® H1 je možné použít zcela bez mazání i ve vlhkých prostředích. Kapaliny mohou za určitých podmínek sloužit jako mazivo.

Mechanické vlastnosti

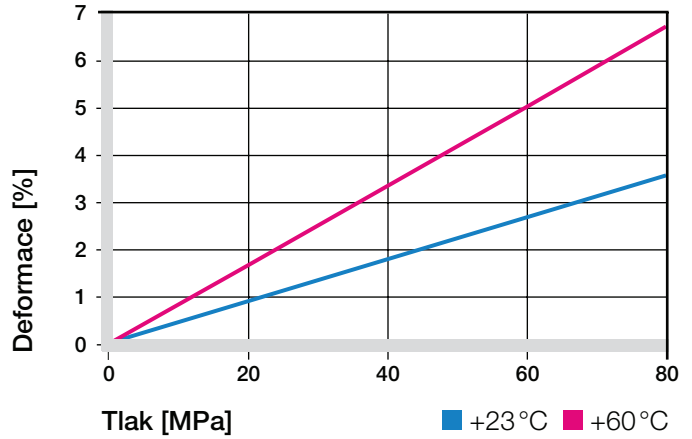
S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® H1 snižuje. Graf 02 znázorňuje tento inverzní vztah. Nicméně při dlouhodobé maximální teplotě +200°C je přípustný tlak na povrchu téměř 10 MPa. Doporučený maximální povrchový tlak je pouze jeden z technických parametrů materiálu a nelze z toho vyvozovat žádné závěry týkající se tribologických vlastností.



Graf 02: Doporučený maximální povrchový tlak v závislosti na teplotě (80 MPa při +20°C)

Graf 03 znázorňuje pružnou deformaci materiálu iglidur® H1 při radiálním zatížení. Materiály iglidur® H a iglidur® H1 patří mezi materiály s největší pružností. Tato skutečnost musí být brána v úvahu pro aplikace s vysokým hranovým zatížením.

► Povrchový tlak, **strana 63**



Graf 03: Deformace pod tlakem v závislosti na teplotě

Povolené obvodové (povrchové) rychlosti

Díky výborným koeficientům tření kluzných pouzder iglidur® H1 lze při chodu na sucho dosáhnout obvodové rychlosti až 2 m/s. Maximální lineární rychlost je až 5 m/s. Rychlosti uvedené v tabulce 02 jsou mezní hodnoty pro nejnižší zatížení kluzného pouzdra. Při vyšším zatížení povolená obvodová rychlost klesá (viz graf 01).

► Obvodová rychlost, **strana 65**

m/s	Rotace	Kývání	Lineární
Trvalý	2	1,0	5
Krátkodobý	2,5	1,5	7

Tabulka 02: Maximální rychlosti

Teploty

Materiál iglidur® H1 je mimořádně tepelně odolný. Krátkodobá maximální teplota je +240°C. Zatížení materiálu iglidur® H1 s rostoucí teplotou klesá. Kromě okolní teploty je třeba brát v úvahu i oteplení kluzného pouzdra během provozu. Vyšší okolní teploty mají, mimo jiné, vliv na opotřebení kluzných pouzder. Obecně platí, že rychlost opotřebení se zvyšuje s rostoucími teplotami. Ale u materiálu iglidur® H1 je tento nárůst jen velmi malý.

Teplota relaxace, tedy teplota, kdy je doporučováno přidavné axiální zajištění, je u materiálu iglidur® H1 nižší než u ostatních materiálů řady H. Přidavné axiální zajištění se doporučuje již od teploty +80°C.

► Teplota aplikace, **strana 66**

iglidur® H1	Teplota aplikace
Minimum	-40 °C
Max. dlouhodobě	+200 °C
Max. krátkodobě	+240 °C
Požadavek na dodatečné zajištění	+ 80 °C

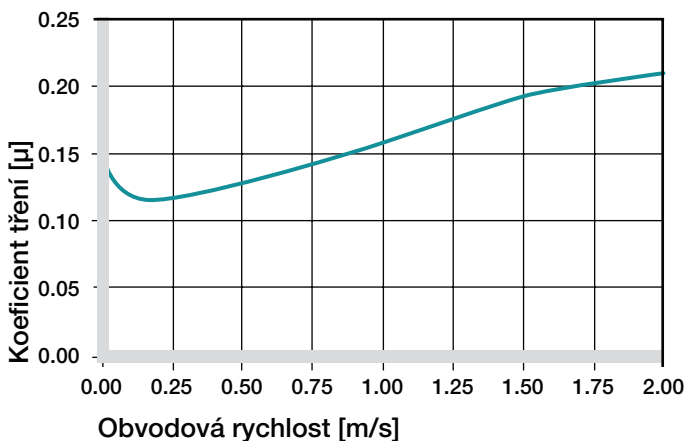
Tabulka 03: Teplotní limity

Tření a opotřebení

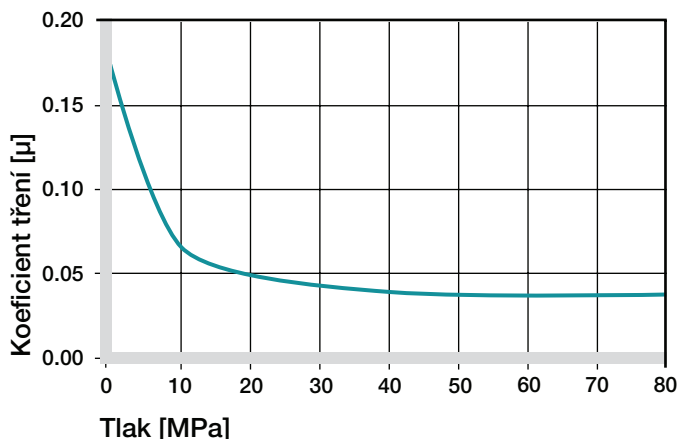
Podobně jako odolnost proti opotřebení tak i koeficient tření μ se mění se zatížením. Koeficient tření se snižuje s rostoucím tlakem, zatímco zvýšení obvodové rychlosti vede ke zvýšení koeficientu tření. Tyto vztahy zobrazují grafy 04 a 05.

Tření a opotřebení jsou také, do značné míry, závislé na materiálu a kvalitě povrchu hřídele. Hřídele s drsností menší než $R_a = 0,1 \mu\text{m}$ zvyšují koeficient tření a opotřebení kluzného pouzdra. Pro kluzná pouzdra iglidur® H1 je doporučovaná průměrná drsnost povrchu hřídele v rozmezí $R_a = 0,3$ až $0,4 \mu\text{m}$ (viz graf 06).

- ▶ Koeficient tření a povrch, **strana 68**
- ▶ Odolnost proti opotřebení, **strana 69**



Graf 04: Koeficient tření jako funkce rychlosti, $p = 0,75 \text{ MPa}$



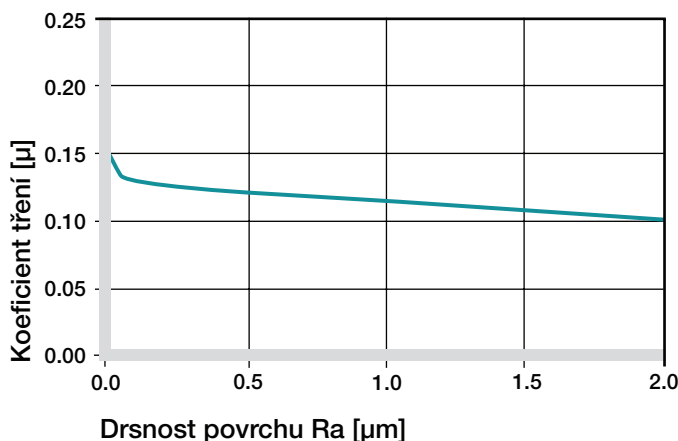
Graf 05: Koeficient tření jako funkce tlaku, $v = 0,01 \text{ m/s}$

Materiály hřídelí

Grafy 06 až 09 zobrazují výsledky testování různých materiálů hřídelí s kluznými pouzdry z materiálu iglidur® H1 v igus® laboratořích.

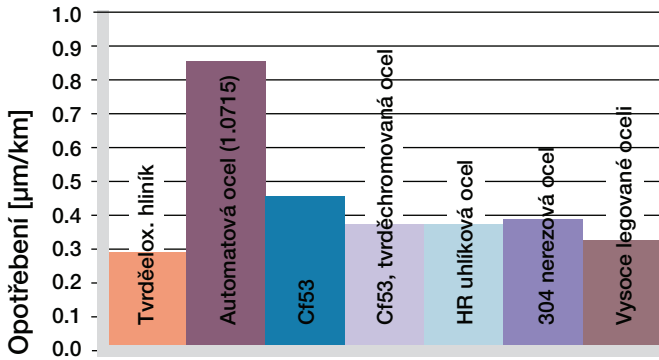
Kluzná pouzdra iglidur® H1 vykazují vynikající chování v kombinaci se širokou škálou materiálů hřídelí, a to jak v kývavých, tak v rotačních aplikacích. S nerezovými hřídelemi V2A (1.4301) dosahuje materiál iglidur® H1 také velmi nízkého opotřebení (pro kývavý i rotační pohyb). Dokonce i na tvrděeloxovaných hřídelích dosahuje materiál iglidur® H1 vysoké životnosti (v aplikacích s rotačním pohybem a s nízkým až středním zatížením).

- ▶ Materiály hřídelí, **strana 71**

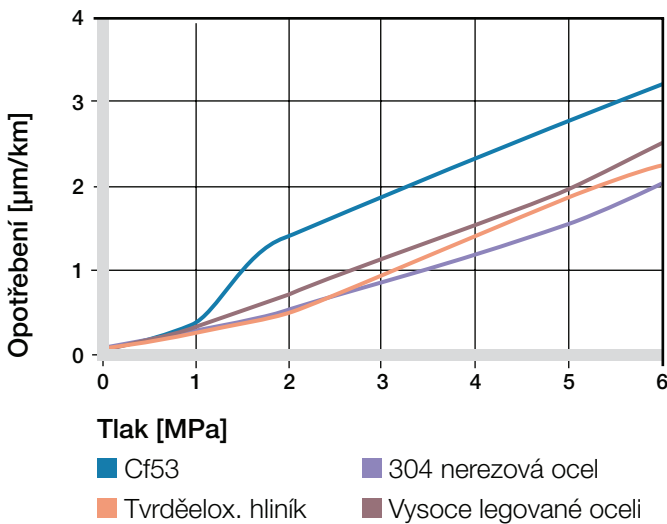


Graf 06: Koeficient tření jako funkce drsnosti povrchu (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))

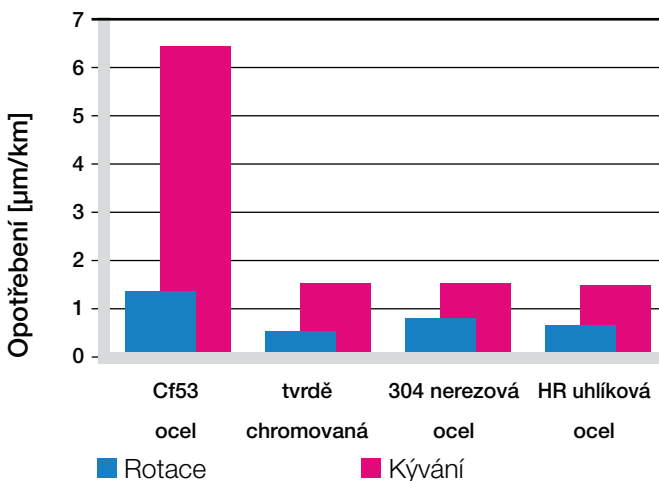
iglidur® H1 | Technická data



Graf 07: Opotřebení, rotační pohyb, tlak $p = 1 \text{ MPa}$, $v = 0,3 \text{ m/s}$



Graf 08: Opotřebení na různých materiálech při rotačním pohybu jako funkce zatížení



Graf 09: Opotřebení pro kývavý a rotační pohyb s různými materiály hřídelí, $p = 2 \text{ MPa}$

iglidur® H1	Bez mazání	Mazací tuk	Olej	Voda
Koef. tření μ	0,06–0,20	0,09	0,04	0,04

Tabulka 04: Koeficient tření na oceli ($R_a = 1 \text{ }\mu\text{m}$, 50 HRC)

Další vlastnosti

Chemická odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® H1 mají velmi dobrou chemickou odolnost. Při ponoření do chemikálie mohou tyto látky sloužit jako mazivo. Kluzná pouzdra iglidur® H1 nejsou odolná proti horkým oxidačním kyselinám a některým dalším agresivním chemikáliím (viz tabulka chemické odolnosti).

► Tabulka chemické odolnosti, **strana 1258**

Médium	Odolnost
Alkohol	+
Uhlovodíky	+
Maziva, oleje bez aditiv	+
Paliva	+
Zředěné kyseliny	+ až 0
Silné kyseliny	+ až –
Zředěné zásady	+
Silné zásady	+ až –

+ odolný 0 podmíněně odolný – není odolný

Všechny údaje jsou uvedené při pokojové teplotě $[+20^\circ\text{C}]$

Tabulka 05: Chemická odolnost

Odolnost proti radiaci

Kluzná pouzdra iglidur® H1 jsou odolná proti radioaktivnímu záření až do intenzity $2 \cdot 10^2 \text{ Gy}$.

UV odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® H1 jsou jen podmíněně odolná vůči UV záření. Povrch materiálu iglidur® H1 se vlivem atmosférických podmínek stává hrubším a opotřebení se zvyšuje. Proto se užití kluzných pouzder iglidur® H1 nedoporučuje v aplikacích s přímým dopadem UV záření.

Vakuum

Odplynění ve vakuu je jen velmi malé. Použití ve vakuu je obecně možné.

Elektrické vlastnosti

Kluzná pouzdra iglidur® H1 jsou elektricky nevodivá.

Měrný elektrický odpor	$> 10^{12} \text{ }\Omega\text{cm}$
Povrchový odpor	$> 10^{11} \text{ }\Omega$

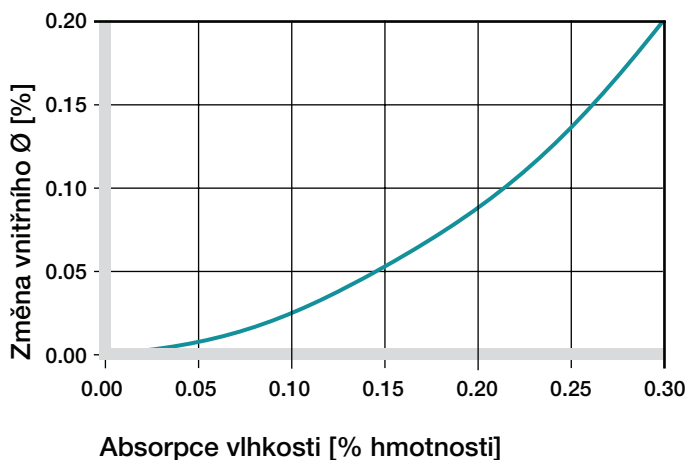
Absorpce vlhkosti

Absorpce vlhkosti kluzných pouzder z materiálu iglidur® H1 je 0,1% ve standardní atmosféře. Mez nasycení ve vodě je 0,3%. Tyto hodnoty jsou tak nízké, že konstrukční změny v důsledku absorpce jsou nutné pouze v krajních případech a kluzná pouzdra jsou vhodná pro vlhká a mokrá prostředí.

Maximální absorpce vlhkosti

při +23°C/50% r.v.	0,1 % hmotnosti
Max. absorpce vody	0,3 % hmotnosti

Tabulka 06: Absorpce vlhkosti



Graf 10: Vliv absorpce vlhkosti na kluzná pouzdra

Montážní tolerance

Kluzná pouzdra iglidur® H1 jsou standardní pouzdra pro hřídele s tolerancí h (doporučené minimum h9). Kluzná pouzdra jsou určena pro zalisování do obrobených otvorů v toleranci H7. Po zalisování do tohoto otvoru se vnitřní průměr kluzného pouzdra automaticky zmenší na toleranci F10. Konkrétní tolerance rozměrů se liší v závislosti na tloušťce stěny (viz tabulka produktové řady).

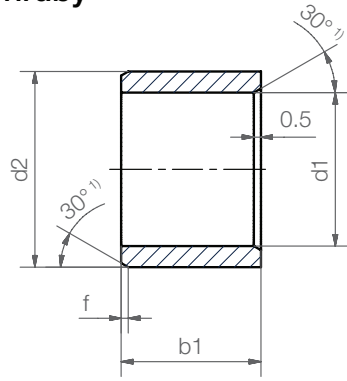
► Kontrolní metody, **strana 75**

Průměr d1 [mm]	Hřídel h9 [mm]	iglidur® H1 F10 [mm]	Vrtání H7 [mm]
až do 3	0-0,025	+0,006 +0,046	0 +0,010
> 3 až 6	0-0,030	+0,010 +0,058	0 +0,012
> 6 až 10	0-0,036	+0,013 +0,071	0 +0,015
> 10 až 18	0-0,043	+0,016 +0,086	0 +0,018
> 18 až 30	0-0,052	+0,020 +0,104	0 +0,021
> 30 až 50	0-0,062	+0,025 +0,125	0 +0,025
> 50 až 80	0-0,074	+0,030 +0,150	0 +0,030

Tabulka 07: Důležité tolerance kluzných pouzder dle normy ISO 3547-1 po zalisování

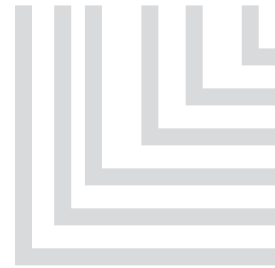
iglidur® H1 | Produktová řada

Kluzná pouzdra bez příruby



Objednací klíč

H1SM-0304-05



- Délka b1
- Vnější průměr d2
- Vnitřní průměr d1
- Metrický
- Typ (tvar S)
- Materiál iglidur® H1

Rozměry dle normy ISO 3547-1 a speciálních rozměrů

¹⁾ tloušťka stěny < 1 mm: zkosení = 20°

Zkosení ve vztahu k d1

d1 [mm]: Ø 1-6 | Ø 6-12 | Ø 12-30 | Ø > 30

f [mm]: 0,3 | 0,5 | 0,8 | 1,2

Rozměry [mm]

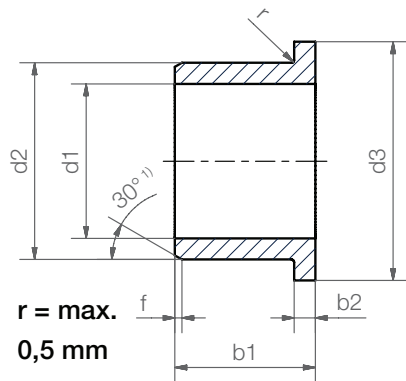
Číslo dílu	d1	d1-Tolerance*	d2	b1 h13
H1SM-0304-05	3,0	+0,006 +0,046	4,5	5,0
H1SM-0507-05	5,0	+0,010 +0,058	7,0	5,0
H1SM-0608-06	6,0	+0,010 +0,058	8,0	6,0
H1SM-0608-10	6,0	+0,010 +0,058	8,0	10,0
H1SM-0810-10	8,0	+0,013 +0,071	10,0	10,0
H1SM-0810-15	8,0	+0,013 +0,071	10,0	15,0
H1SM-1012-10	10,0	+0,013 +0,071	12,0	10,0
H1SM-1012-15	10,0	+0,013 +0,071	12,0	15,0
H1SM-1214-12	12,0	+0,016 +0,086	14,0	12,0
H1SM-1618-15	16,0	+0,016 +0,086	18,0	15,0
H1SM-2023-15	20,0	+0,020 +0,104	23,0	15,0
H1SM-2023-20	20,0	+0,020 +0,104	23,0	20,0
H1SM-2023-30	20,0	+0,020 +0,104	23,0	30,0
H1SM-2528-30	25,0	+0,020 +0,104	28,0	30,0
H1SM-3034-30	30,0	+0,020 +0,104	34,0	30,0
H1SM-3539-30	35,0	+0,025 +0,125	39,0	30,0
H1SM-4044-40	40,0	+0,025 +0,125	44,0	40,0

* po zalisování. Kontrolní metody, ► strana 75



dodací termín ze skladu ve výrobním závodě

Kluzná pouzdra s přírubou



Objednací klíč

H1FM-0304-05



- Délka b1
- Vnější průměr d2
- Vnitřní průměr d1
- Metrický
- Typ (tvar F)
- Materiál iglidur® H1

Rozměry dle normy ISO 3547-1 a speciálních rozměrů

¹⁾ tloušťka stěny < 1 mm: zkosení = 20°

Zkosení ve vztahu k d1

d1 [mm]: Ø 1-6 | Ø 6-12 | Ø 12-30 | Ø > 30

f [mm]: 0,3 | 0,5 | 0,8 | 1,2

Rozměry [mm]

Číslo dílu	d1	d1-Tolerance*	d2	d3 d13	b1 h13	b2 -0,14
H1FM-0304-05	3,0	+0,006 +0,046	4,5	7,5	5,0	0,75
H1FM-0507-05	5,0	+0,010 +0,058	7,0	11,0	5,0	1,0
H1FM-0608-06	6,0	+0,010 +0,058	8,0	12,0	6,0	1,0
H1FM-0608-10	6,0	+0,010 +0,058	8,0	12,0	10,0	1,0
H1FM-0810-065	8,0	+0,013 +0,071	10,0	15,0	6,5	1,0
H1FM-0810-10	8,0	+0,013 +0,071	10,0	15,0	10,0	1,0
H1FM-1012-10	10,0	+0,013 +0,071	12,0	18,0	10,0	1,0
H1FM-1214-12	12,0	+0,016 +0,086	14,0	20,0	12,0	1,0
H1FM-1214-20	12,0	+0,016 +0,086	14,0	20,0	20,0	1,0
H1FM-1618-17	16,0	+0,016 +0,086	18,0	24,0	17,0	1,0
H1FM-1618-25	16,0	+0,016 +0,086	18,0	24,0	25,0	1,0
H1FM-1820-12	18,0	+0,016 +0,086	20,0	26,0	12,0	1,0
H1FM-2023-21	20,0	+0,020 +0,104	23,0	30,0	21,5	1,5
H1FM-2023-30	20,0	+0,020 +0,104	23,0	30,0	30,0	1,5
H1FM-2528-21	25,0	+0,020 +0,104	28,0	35,0	21,0	1,5
H1FM-3034-26	30,0	+0,020 +0,104	34,0	42,0	26,0	2,0
H1FM-3539-26	35,0	+0,025 +0,125	39,0	47,0	26,0	2,0
H1FM-4044-40	40,0	+0,025 +0,125	44,0	52,0	40,0	2,0

* po zalisování. Kontrolní metody, ► strana 75

Nenašli jste požadovaný rozměr?

Potřebujete jinou délku, průměry nebo tolerance? Požadujete speciální tvar, rozměry nebo úpravy? Prosím, zavolejte nám. igus® a Hennlich berou v úvahu Vaše potřeby a poskytnou Vám ve velmi krátkém čase řešení ušité přímo pro Vaši aplikaci.

dodací ze skladu ve
termín výrobním závodě