

Teplotně a chemicky odolný, FDA kompatibilní – iglidur® A500



Produktová řada

Samomazný a bezúdržbový

Je v souladu s předpisy FDA (Food and Drug Administration)

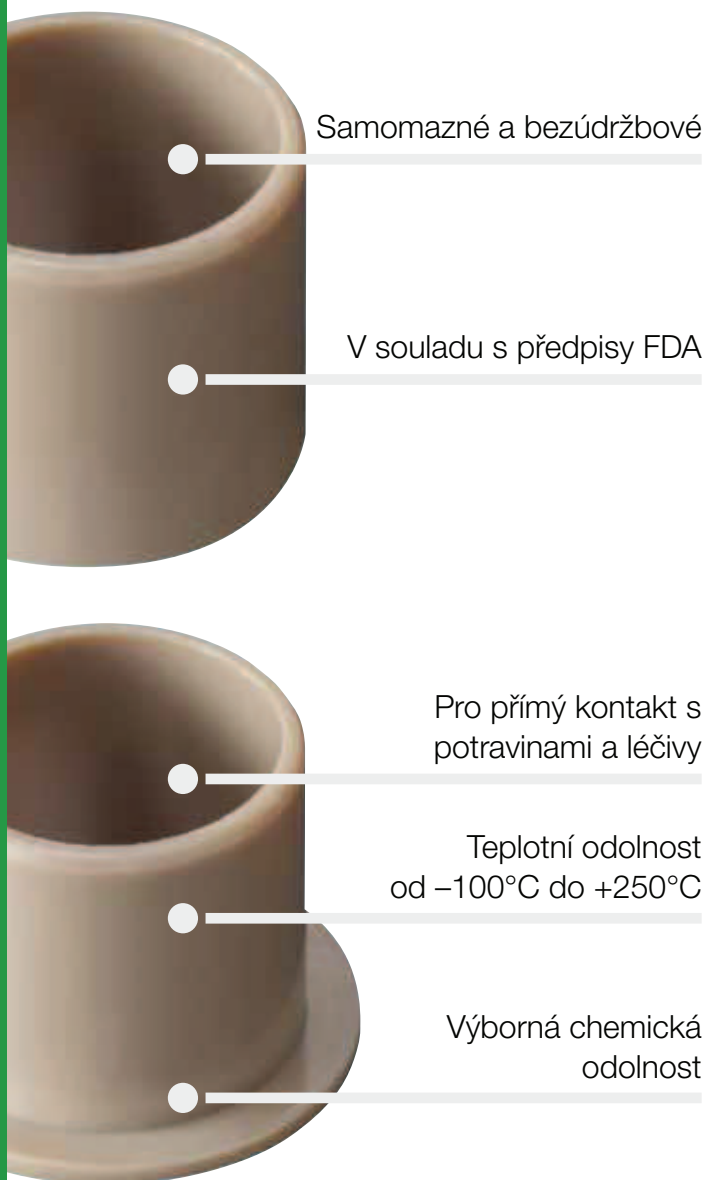
Pro přímý kontakt s potravinami a léčivy

Teplotní odolnost od -100°C do +250°C

Vysoká chemická odolnost

iglidur® A500

Teplotně a chemicky odolný, FDA kompatibilní. Plastová kluzná pouzdra vyrobená z materiálu iglidur® A500 mohou být vystavena vysokým teplotám. Složení těchto kluzných pouzder je vhodné pro přímý styk s potravinami a mají FDA certifikaci.



Kdy použít?

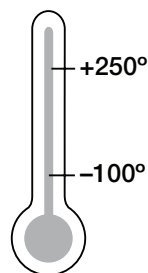
- Pokud požadujete FDA certifikaci
- Pokud požadujete vysokou chemickou odolnost
- Pokud požadujete dobrou otěruvzdornost
- Teplotní odolnost od -100°C do +250°C



Kdy nepoužít?

- Pokud požadujete vyšší otěruvzdornost
 - ▶ iglidur® X, strana 173
 - ▶ iglidur® Z, strana 327
- Pokud požadujete teplotní a chemickou odolnost
 - ▶ iglidur® A180, od strany 411
 - ▶ iglidur® A200, strana 431
- Pokud požadujete univerzální kluzná pouzdra s nízkou cenou
 - ▶ iglidur® G, strana 81
 - ▶ iglidur® P, strana 195

Teplota



Produktová řada

2 typy
Ø 4–50 mm
další rozměry
na vyžádání



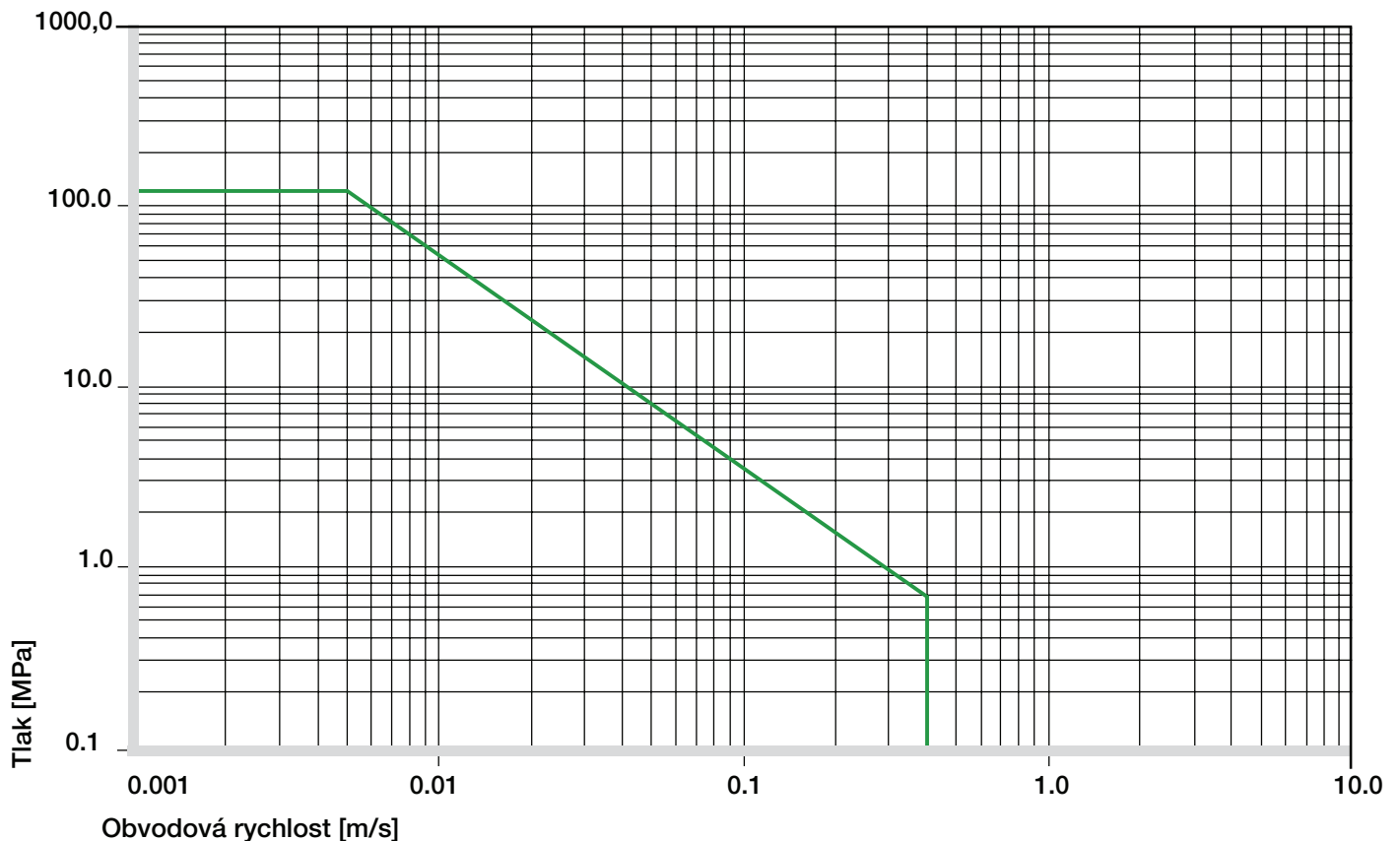
Výrobky z materiálu iglidur® A500 jsou v souladu s požadavky FDA pro přímý kontakt s potravinami



Materiálová tabulka

Základní vlastnosti	Jednotky	iglidur® A500	Kontrolní metody
Hustota	g/cm ³	1,28	
Barva		hnědá	
Max. absorpce vlhkosti při +23°C/50% r.v.	% hmotnosti	0,3	DIN 53495
Max. absorpce vody	% hmotnosti	0,5	
Koeficient tření, dynamický vůči oceli	μ	0,26–0,41	
pv hodnota, max. (za sucha)	MPa · m/s	0,28	
Mechanické vlastnosti			
Modul pružnosti	MPa	3,600	DIN 53457
Mez pevnosti v tahu (+20°C)	MPa	140	DIN 53452
Pevnost v tlaku	MPa	118	
Max. statický povolený tlak (+20°C)	MPa	120	
Tvrdost dle Shoreho		83	DIN 53505
Fyzikální a teplotní vlastnosti			
Max. dlouhodobě působící teplota	°C	+250	
Max. krátkodobě působící teplota	°C	+300	
Min. teplota	°C	-100	
Tepelná vodivost	W/m · K	0,24	ASTM C 177
Koeficient tepelné roztažnosti (+23°C)	K ⁻¹ · 10 ⁻⁵	9	DIN 53752
Elektrické vlastnosti			
Měrný elektrický odpor	Ωcm	> 10 ¹⁴	DIN IEC 93
Povrchový odpor	Ω	> 10 ¹³	DIN 53482

Tabulka 01: Materiálová tabulka

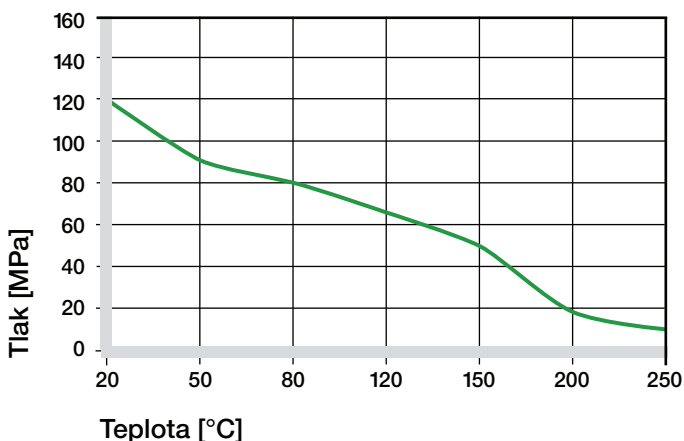


Graf 01: Povolené hodnoty pv pro iglidur® A500 s tloušťkou stěny 1 mm, bez mazání, vůči oceli při +20°C, zalisováno v ocelové skříni

Kluzná pouzdra vyrobená z materiálu iglidur® A500 lze použít při vysokých teplotách a jsou vhodná pro přímý styk s potravinami (mají FDA certifikaci). Vykazují mimořádně dobrou chemickou odolnost a jsou vhodná pro náročné aplikace ve strojích a zařízeních pro potravinářský průmysl. Ačkoli je materiál iglidur® A500 velmi měkký, má současně vynikající pevnost v tlaku i při vysokých teplotách.

Mechanické vlastnosti

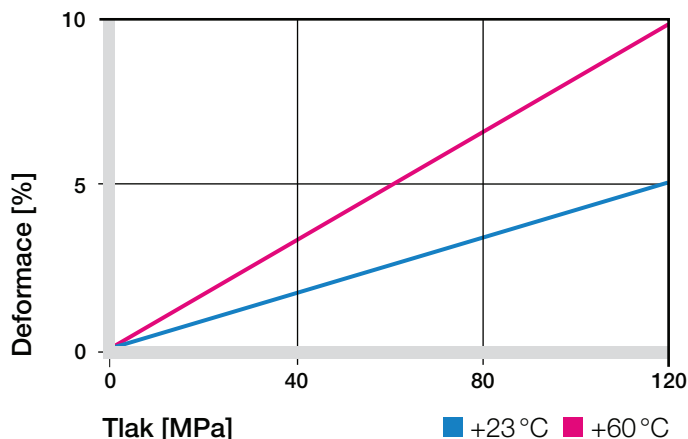
S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® A500 snižuje. Graf 02 znázorňuje tento inverzní vztah. Nicméně při dlouhodobé maximální teplotě +250°C je přípustný tlak na povrchu téměř 11 MPa. Doporučený maximální povrchový tlak je pouze jeden z technických parametrů materiálu a nelze z toho vyvozovat žádné závěry týkající se tribologických vlastností.



Graf 02: Doporučený maximální povrchový tlak v závislosti na teplotě (120 MPa při +20°C)

Graf 02 znázorňuje maximální doporučený povrchový tlak kluzného pouzdra v závislosti na teplotě. Tato kombinace vysoké stability a vysoké flexibility působí velmi pozitivně při vibracích a při hranovém zatížení. Opotřebení kluzného pouzdra rychle stoupá v rozmezí tlaků 10 až 20 MPa.

► Povrchový tlak, **strana 63**



Graf 03: Deformace pod tlakem v závislosti na teplotě

Povolené obvodové (povrchové) rychlosti

Díky vysoké tepelné odolnosti materiálu iglidur® A500 je možné aplikovat tento materiál pro vysoké obvodové rychlosti. Koeficient tření však při vysokých obvodových rychlostech roste a způsobuje tím vyšší oteplení kluzného pouzdra. Testy ukazují, že kluzná pouzdra vyrobená z materiálu iglidur® A500 mají lepší odolnost proti opotřebení a vyšší povolené hodnoty pv při rotačním pohybu než při kývavém.

► Obvodová rychlost, **strana 65**

m/s	Rotace	Kývavý	Lineární
Trvalý	0,6	0,4	1
Krátkodobý	1	0,7	2

Tabulka 02: Maximální rychlosti

Teploty

Krátkodobá přípustná maximální teplota je 300°C. S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® A500 snižuje. Graf 02 tento vztah objasňuje. Vysoké teploty v ložiskovém systému mají také vliv na opotřebení kluzného pouzdra.

► Teplota aplikace, **strana 66**

iglidur® A500	Teplota aplikace
Minimum	-100°C
Max. dlouhodobá	+250°C
Max. krátkodobý	+300°C
Požadavek na dodatečné zajištění	+130°C

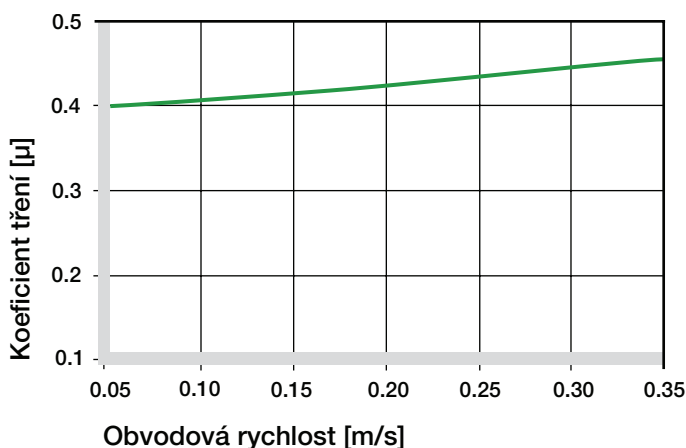
Tabulka 03: Teplotní limity

Tření a opotřebení

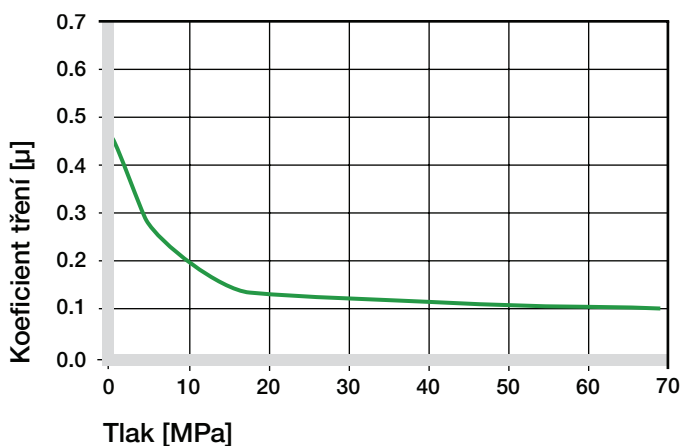
Koeficient tření je závislý na zatížení, které působí na kluzné pouzdro. U kluzných pouzder iglidur® A500 koeficient tření μ s rostoucím zatížením zpočátku prudce klesá a poté je téměř konstantní. Nejnižšího koeficientu je dosahováno od 10 MPa. Tření a opotřebení jsou také, do značné míry, závislé na materiálu a kvalitě povrchu hřídele. Hřídele, které jsou příliš hladké nebo hrubé, zvyšují koeficient tření a opotřebení kluzného pouzdra. Pro kluzná pouzdra iglidur® A500 je doporučovaná průměrná drsnost povrchu hřídele v rozmezí $R_a = 0,4$ až $0,7 \mu\text{m}$ (graf 06).

► Koeficient tření a povrch, **strana 68**

► Odolnost proti opotřebení, **strana 69**



Graf 04: Koeficient tření jako funkce rychlosti, $p = 0,75$ MPa



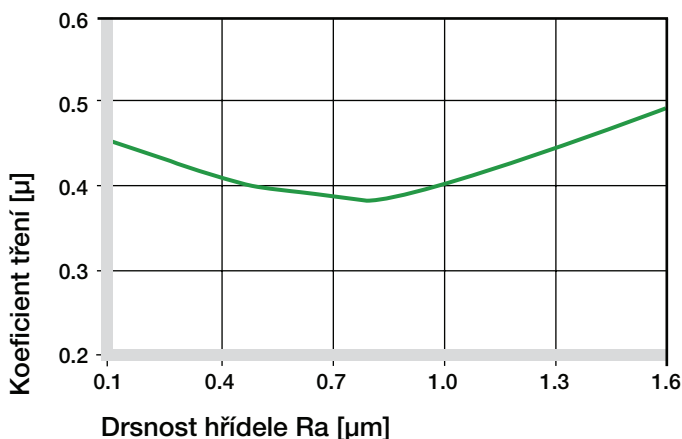
Graf 05: Koeficient tření jako funkce tlaku, $v = 0,01$ m/s

Materiály hřídelí

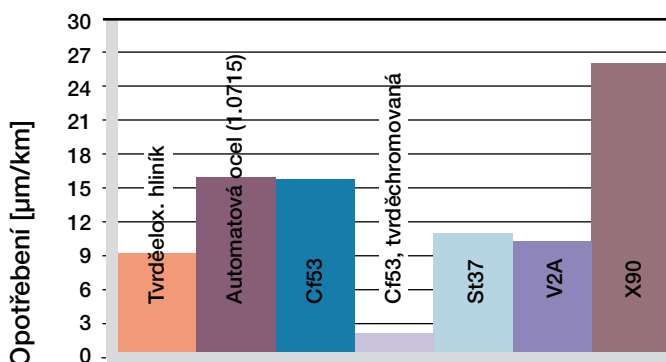
Grafy 06 až 09 zobrazují výsledky testování různých materiálů hřídelí s kluznými pouzdry z materiálu iglidur® A500, Kombinace kluzných pouzder iglidur® A500 a tvrdě chromované hřídele je pro rotační aplikace jasně nejlepší. Opotřebení této kombinace je až do zatížení 2 MPa stále stejné a víceméně nezávislé na zatížení.

Pokud plánujete použít jiný materiál hřídele, než je uveden v těchto testech, prosím, kontaktujte nás.

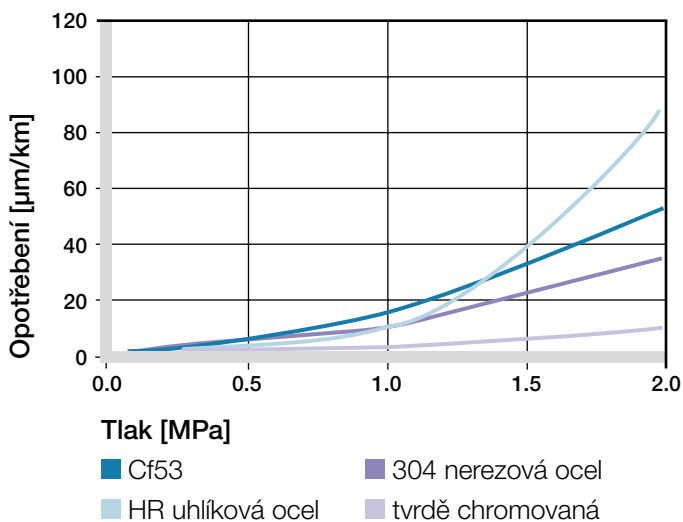
► Materiály hřídelí, **strana 71**



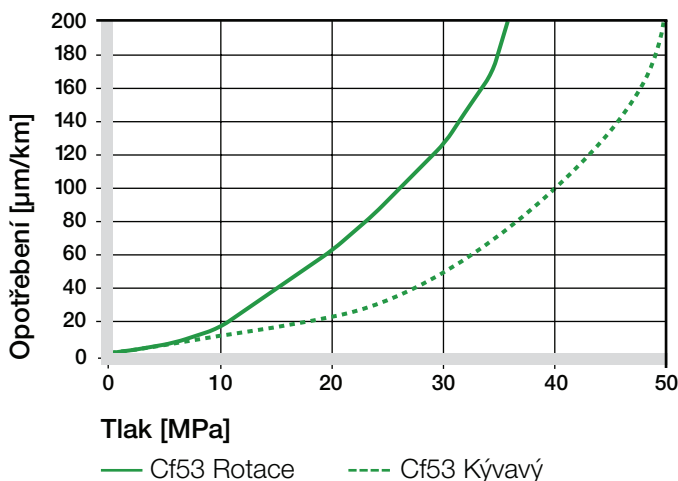
Graf 06: Koeficient tření jako funkce drsnosti povrchu (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))



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



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



Graf 09: Opotřebení pro kývavý a rotační pohyb jako funkce zatížení (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))

iglidur® A500	Bez mazání	Mazací tuk	Olej	Voda
Koef. tř. μ	0,26–0,41	0,09	0,04	0,04

Tabulka 04: Koeficient tření na oceli (Ra = 1 µm, 50 HRC) Další vlastnosti

Chemická odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® A500 mají vynikající odolnost s ohledem na saponáty, tuky, oleje, zásady a kyseliny.

► Tabulka chemické odolnosti, **strana 1258**

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

+ odolný / 0 podmíněně odolný / – není odolný

Všechny údaje jsou uvedené při pokojové teplotě [+20°C]

Tabulka 05: Chemická odolnost

Odolnost proti radiaci

Kluzná pouzdra iglidur® A500 jsou odolná proti radioaktivnímu záření až do intenzity $2 \cdot 10^5$ Gy. Vyšší úroveň radiace může způsobit ztrátu některých důležitých mechanických vlastností.

UV odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® A500 jsou částečně odolná proti UV záření.

Vakuum

Při použití kluzných pouzder iglidur® A500 ve vakuu, dochází k uvolňování vlhkosti. Z tohoto důvodu jsou vhodná pouze dobře vysušená kluzná pouzdra.

Elektrické vlastnosti

Kluzná pouzdra iglidur® A500 jsou elektricky nevodivá.

Měrný elektrický odpor $> 10^{14} \Omega \text{cm}$

Povrchový odpor $> 10^{13} \Omega$

iglidur® A500 | Technická data

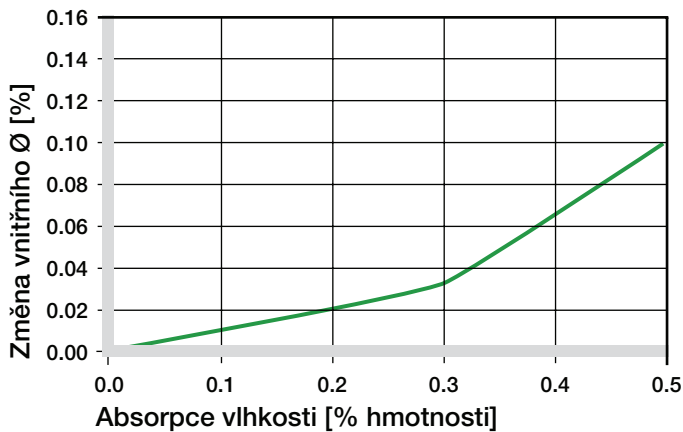
Absorpce vlhkosti

Absorpce vlhkosti kluzných pouzder z materiálu iglidur® A500 je 0,3% ve standardní atmosféře. Mez nasycení ve vodě je 0,5%.

Maximální absorpce vlhkosti

při +23°C/50% r.v.	0,3 % hmotnosti
Max. absorpce vody	0,5 % hmotnosti

Tabulka 06: Absorpce vlhkosti



Graf 10: Vliv absorpce vlhkosti na kluzná pouzdra

Montážní tolerance

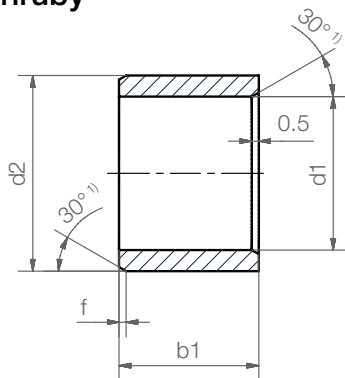
Kluzná pouzdra iglidur® A500 jsou standardní pouzdra pro hřídele s tolerancí h (doporučené minimum h9). Kluzná pouzdra jsou určena pro zalisování do obrobených otvorů v toleranci H7. Po zalisování do tohoto otvoru se vnitřní průměr kluzného pouzdra automaticky zmenší na toleranci F10. Konkrétní tolerance rozměrů se liší v závislosti na tloušťce stěny (viz tabulka produktové řady).

► Kontrolní metody, **strana 75**

Průměr d1 [mm]	Hřídel h9 [mm]	iglidur® A500 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

Kluzná pouzdra bez příruby



Objednací klíč

A500SM-0507-05



Délka b1
Vnější průměr d2
Vnitřní průměr d1
Metrický
Typ (tvar S)
Materiál iglidur® A500

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
A500SM-0507-05	5,0	+0,010 +0,058	7,0	5,0
A500SM-0810-06	8,0	+0,013 +0,071	10,0	6,0
A500SM-0810-10	8,0	+0,013 +0,071	10,0	10,0
A500SM-0810-12	8,0	+0,013 +0,071	10,0	12,0
A500SM-1012-12	10,0	+0,013 +0,071	12,0	12,0
A500SM-1214-15	12,0	+0,016 +0,086	14,0	15,0
A500SM-1215-15	12,0	+0,016 +0,086	15,0	15,0
A500SM-1416-16	14,0	+0,016 +0,086	16,0	16,0
A500SM-2023-30	20,0	+0,020 +0,104	23,0	30,0
A500SM-2225-30	22,0	+0,020 +0,104	25,0	30,0
A500SM-3236-30	32,0	+0,025 +0,125	36,0	30,0
A500SM-3539-50	35,0	+0,025 +0,125	39,0	50,0
A500SM-5055-30	50,0	+0,025 +0,125	55,0	30,0

* po zalisování. Kontrolní metody, ► strana 75



Ještě více rozměrů skladem ve výrobním závodě

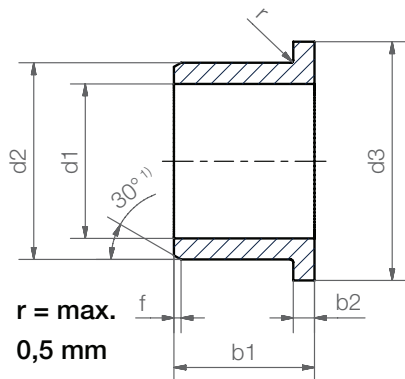
Nyní je k dispozici více než 300 rozměrů. Hledání on-line pro požadovaný rozměr kluzného pouzdra.

► www.igus.cz/iglidur-specialbearings



dodací ze skladu ve
termín výrobním závodě

Kluzná pouzdra s přírubou



r = max.
0,5 mm



Objednací klíč

A500FM-0405-04



Délka b1
Vnější průměr d2
Vnitřní průměr d1
Metrický
Typ (tvar F)
Materiál iglidur® A500

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
A500FM-0405-04	4,0	+0,010 +0,058	5,5	9,5	4,0	2,0
A500FM-0408-06	4,0	+0,010 +0,058	8,0	12,0	6,0	0,75
A500FM-0608-06	6,0	+0,010 +0,058	8,0	12,0	6,0	1,0
A500FM-0608-08	6,0	+0,010 +0,058	8,0	12,0	8,0	1,0
A500FM-0810-10	8,0	+0,013 +0,071	10,0	15,0	10,0	1,0
A500FM-1012-09	10,0	+0,013 +0,071	12,0	18,0	9,0	1,0
A500FM-1012-15	10,0	+0,013 +0,071	12,0	18,0	15,0	1,0
A500FM-1214-13	12,0	+0,016 +0,086	14,0	20,0	13,0	1,0
A500FM-1214-15	12,0	+0,016 +0,086	14,0	20,0	15,0	1,0
A500FM-1517-17	15,0	+0,016 +0,086	17,0	23,0	17,0	1,0
A500FM-1618-17	16,0	+0,016 +0,086	18,0	24,0	17,0	1,0
A500FM-2023-21	20,0	+0,020 +0,104	23,0	30,0	21,5	1,5
A500FM-3034-40	30,0	+0,020 +0,104	34,0	42,0	40,0	2,0
A500FM-3539-40	35,0	+0,025 +0,125	39,0	47,0	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.

Ještě více rozměrů skladem ve výrobním závodě

Nyní je k dispozici více než 300 rozměrů. Hledání on-line pro požadovaný rozměr kluzného pouzdra.

► www.igus.cz/iglidur-specialbearings

dodací termín ze skladu ve výrobním závodě