

Nízká cena – iglidur® R



Produktová řada

Dobrá odolnost proti opotřebení

Nízké tření bez mazání

Cenově efektivní

Nízké opotřebení

Nízká cena. Cenově výhodný materiál s nízkým koeficientem tření a dobrou odolností proti opotřebení pro nízká až střední zatížení.

Dobrá odolnost
proti opotřebení

Nízké tření bez mazání

Cenově efektivní

Nízké opotřebení



Kdy použít?

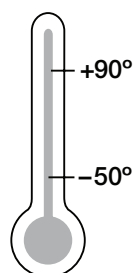
- Pokud požadujete vysokou odolnost proti opotřebení při nízkém zatížení
- Pokud požadujete cenově výhodné kluzné pouzdro
- Pokud požadujete nízké tření bez mazání
- Pro hranová zatížení
- Pokud požadujete nízkou nasákavost
- Pokud požadujete materiál bez PTFE a silikonu



Kdy nepoužít?

- Pokud požadujete vysoké zatížení
 - ▶ iglidur® G, strana 81
- Pokud požadujete trvalé teploty nad +90°C
 - ▶ iglidur® G, strana 81
 - ▶ iglidur® P, strana 195
- Pokud požadujete maximální odolnost proti opotřebení
 - ▶ iglidur® J, strana 109

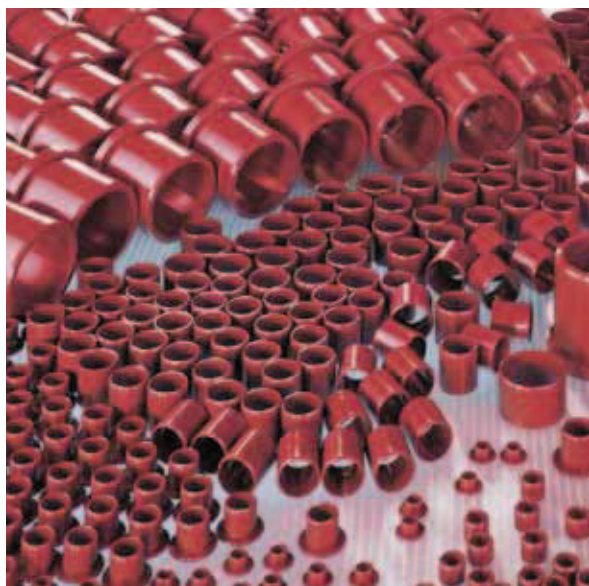
Teplota



Produktová řada

2 typy
Ø 2–35 mm
další rozměry
na vyžádání





Typická odvětví průmyslu a aplikační oblasti

- Sport a volný čas ● Modelářství
- Automobilový průmysl ● Mechatronika
- Kamerová technika atd.

Vylepšete technologii a snižte náklady – 310 úžasných příkladů online

► www.igus.cz/iglidur-applications



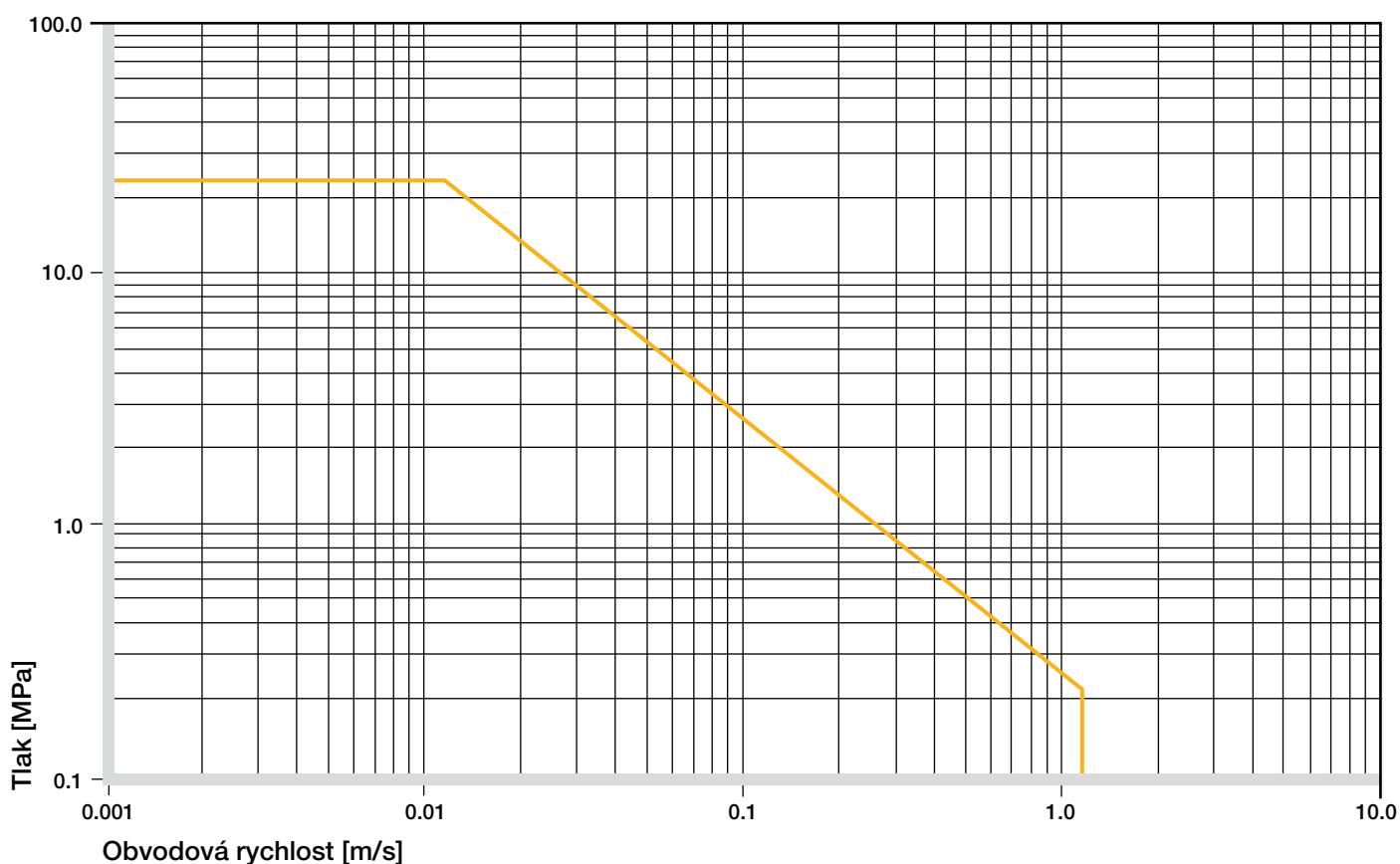
► www.igus.cz/rickshaw



► www.igus.cz/office-chair

Materiálová tabulka

Základní vlastnosti	Jednotky	igidur® R	Kontrolní metody
Hustota	g/cm ³	1,39	
Barva		tmavě červená	
Max. absorpce vlhkosti při +23°C/50% r.v.	% hmotnosti	0,2	DIN 53495
Max. absorpce vody	% hmotnosti	1,1	
Koeficient tření, dynamický vůči oceli	μ	0,09–0,25	
pv hodnota, max. (za sucha)	MPa · m/s	0,27	
Mechanické vlastnosti			
Modul pružnosti	MPa	1,950	DIN 53457
Mez pevnosti v tahu (+20°C)	MPa	70	DIN 53452
Pevnost v tlaku	MPa	68	
Max. statický povolený tlak (+20°C)	MPa	23	
Tvrdost dle Shoreho		77	DIN 53505
Fyzikální a teplotní vlastnosti			
Max. dlouhodobě působící teplota	°C	+90	
Max. krátkodobě působící teplota	°C	+110	
Min. teplota	°C	-50	
Tepelná vodivost	W/m · K	0,25	ASTM C 177
Koeficient tepelné roztažnosti (+23°C)	K ⁻¹ · 10 ⁻⁵	11	DIN 53752
Elektrické vlastnosti			
Měrný elektrický odpor	Ωcm	> 10 ¹²	DIN IEC 93
Povrchový odpor	Ω	> 10 ¹²	DIN 53482

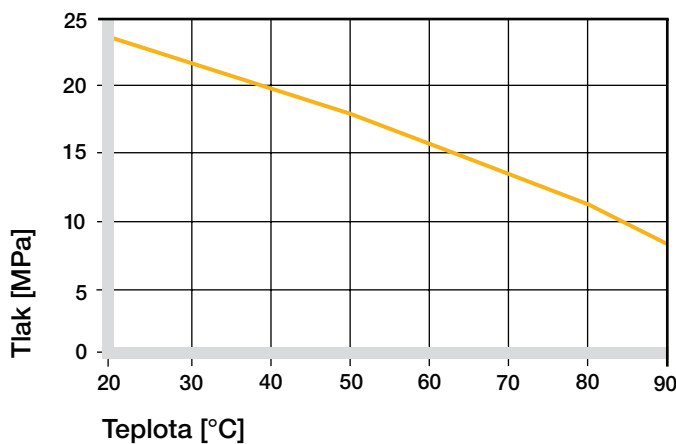
Tabulka 01: Materiálová tabulka

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

iglidur® R | Technická data

Materiál iglidur® R byl vyvinut jako cenově výhodný materiál se zaměřením na vysoký výkon a velmi nízkou cenu. Zejména v provozu bez mazání má nízký koeficient tření a nízké opotřebení. Kluzná pouzdra vyrobená z materiálu iglidur® R jsou plněna tuhými lubrikanty. Materiál neobsahuje PTFE a silikon a přesto má výborné kluzné vlastnosti a nemá tendence ke "stick-slip" efektu.

Mechanické vlastnosti

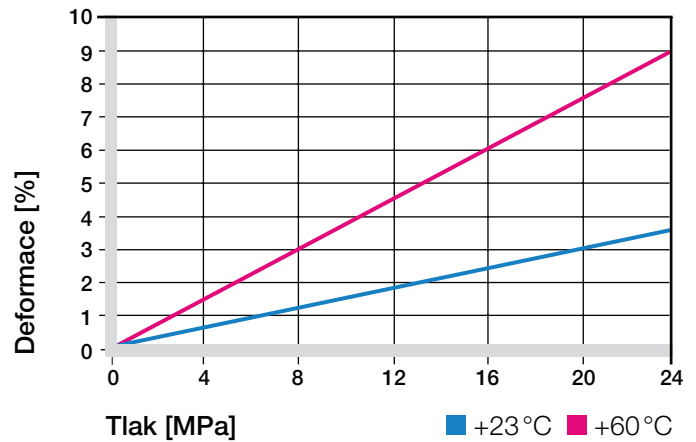
S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® R snižuje. Graf 02 znázorňuje tento inverzní vztah. Nicméně při dlouhodobé maximální teplotě +90°C je přípustný tlak na povrchu téměř 11 MPa. Doporučený maximální povrchový tlak je pouze jeden z technických parametrů materiálu a nelze z toho vyvozovat žádné závěry týkající se tribologických vlastností.



Graf 02: Doporučený maximální povrchový tlak v závislosti na teplotě (23 MPa při +20°C)

Kluzná pouzdra iglidur® R byla v první řadě vyvinuta pro menší až střední radiální zatížení. Graf 03 zobrazuje pružnou deformaci materiálu iglidur® R při radiálním zatížení. Při maximálním povoleném zatížení 23 MPa je deformace přibližně 4%. Pružná deformace není až do tohoto zatížení zjištělná. Nicméně deformace je také závislá na době cyklu.

► Povrchový tlak, **strana 63**



Graf 03: Deformace pod tlakem v závislosti na teplotě

Povolené obvodové (povrchové) rychlosti

Kluzná pouzdra iglidur® R jsou vhodná pro vysoké obvodové rychlosti. Pro lineární pohyby jsou povoleny rychlosti až 10 m/s! I zde lze zadané maximální hodnoty dosáhnout pouze s minimálním tlakovým zatížením. Maximální rychlost je vztažena k rychlosti, při které se v důsledku tření zvýší teplota až na maximum.

► Obvodová rychlost, **strana 65**

m/s	Rotace	Kývání	Lineární
Trvalý	0,8	0,6	3,5
Krátkodobý	1,2	1	5

Tabulka 02: Maximální rychlosti

Teploty

Maximální krátkodobá teplota je +110°C, dlouhodobě působící maximální teplota je +90°C. S rostoucí teplotou se pevnost v tlaku kluzných pouzder iglidur® R snižuje. Graf 02 objasňuje tento vztah. Okolní teplota při aplikaci má také vliv na opotřebení kluzného pouzdra. Zvýšená okolní teplota vede ke zvýšení opotřebení.

► Teplota aplikace, **strana 66**

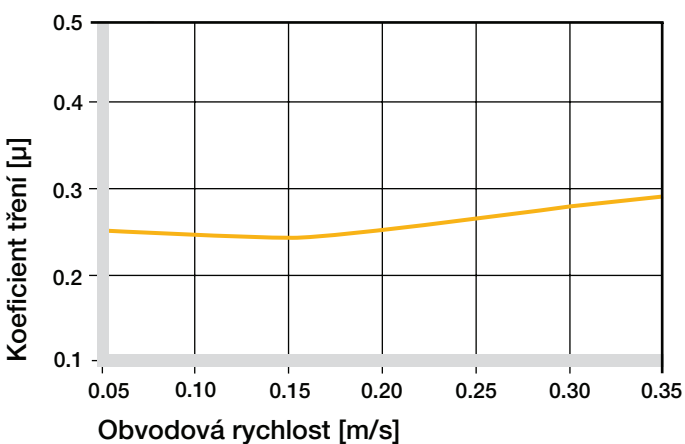
iglidur® R	Teplota aplikace
Minimum	-50 °C
Max. dlouhodobě	+90 °C
Max. krátkodobě	+110 °C
Požadavek na zajištění	+50 °C

Tabulka 03: Teplotní limity

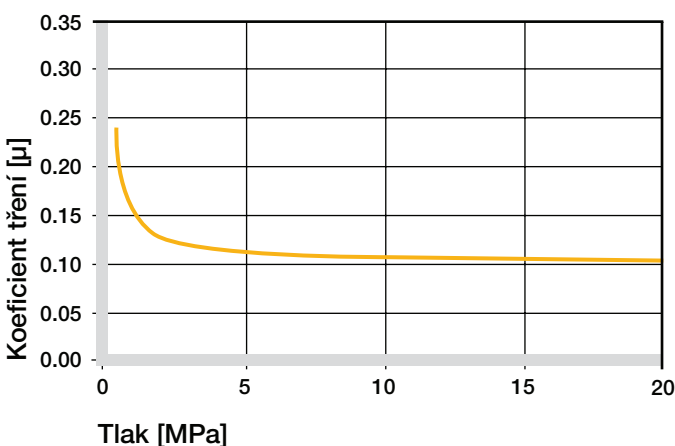
Tření a opotřebení

Koeficient tření μ klesá s rostoucím zatížením. Naproti tomu, vyšší obvodová rychlost má jen relativně malý vliv na zvýšení koeficientu tření kluzných pouzder iglidur® R. Materiál iglidur® R je vhodný pro aplikace, u kterých jsou kladeny vysoké nároky na hodnotu pv a to především na vysoké obvodové rychlosti (již méně na povrchový tlak). Koeficient tření kluzných pouzder iglidur® R závisí i na drsnosti hřídele.

- ▶ 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

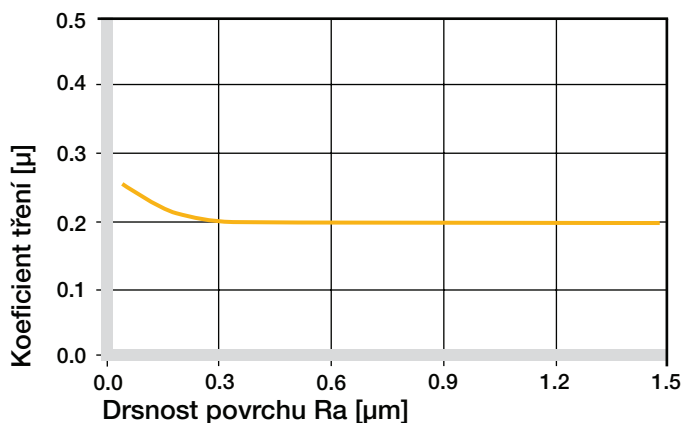
Materiály hřídelí

Grafy 06 až 09 zobrazují výsledky testování různých materiálů hřídelí s kluznými pouzdry bez mazání z materiálu iglidur® R. Při rychlosti 0,3 m/s, zatížení 1 MPa jsou nejlepší výsledky dosaženy na nerezových hřídelích X90 (1.4112) a ocelových hřídelích Cf53 (1.1213).

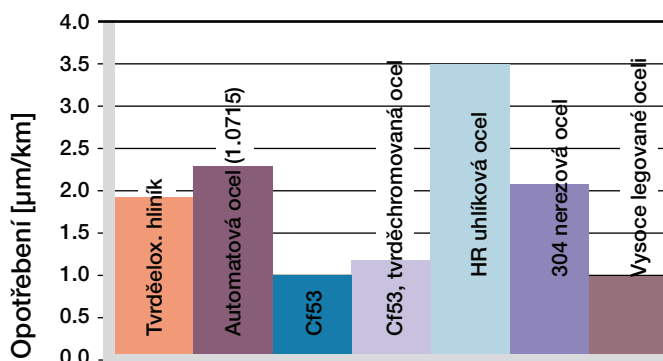
S rostoucím zatížením mají kluzná pouzdra iglidur® R nejmenší opotřebení na hřídelích z oceli Cf53 (1.1213) a nerezové oceli V2A (1.4301). Pro kývavý pohyb je doporučována tvrdě chromovaná hřídel.

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

- ▶ Materiály hřídelí, **strana 71**

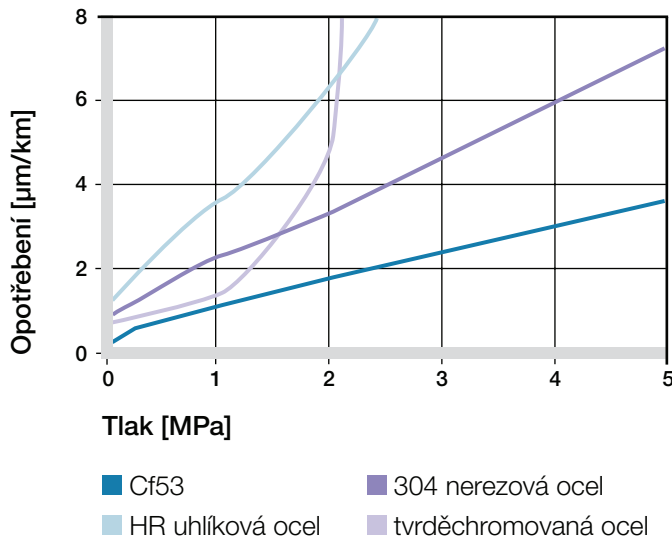


Graf 06: Koeficient tření jako funkce drsnosti povrchu (kalená broušená ocel Cf53 (1.1213))

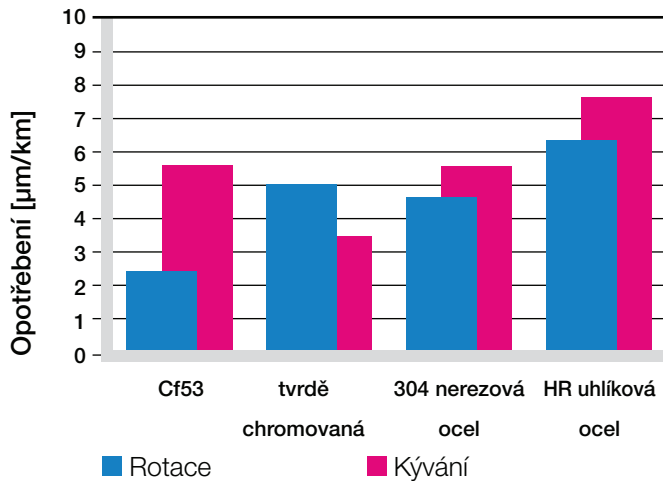


Graf 07: Opotřebení, rotační pohyb, tlak $p = 1$ MPa, $v = 0,3$ m/s

iglidur® R | Technická data



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 MPa

iglidur® R	Bez mazání	Mazací tuk	Olej	Voda
Koef. tření μ	0,09–0,25	0,09	0,04	0,04

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

Další vlastnosti

Chemická odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® R mohou být použita v různých podmínkách prostředí a při styku s různými chemikáliemi. Tabulka 05 poskytuje přehled o chemické odolnosti kluzných pouzder iglidur® R při pokojové teplotě.

► Tabulka chemické odolnosti, **strana 1258**

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

+ odolný 0 podmínečně odolný – není odolný
Všechny uvedené údaje se týkají chemické odolnosti při pokojové teplotě [+20°C]

Tabulka 05: Chemická odolnost

Odolnost proti radiaci

Kluzná pouzdra iglidur® R jsou odolná proti radioaktivnímu záření až do intenzity $3 \cdot 10^2$ Gy.

UV odolnost

Kluzná pouzdra iglidur® R jsou částečně odolná proti UV záření. Při stálé expozici dochází ke změnám jejich tribologických vlastností.

Vakuum

Při použití kluzných pouzder iglidur® R ve vakuu dochází k uvolňování vlhkosti. Proto je možné pouze omezené použití ve vakuu.

Elektrické vlastnosti

Kluzná pouzdra iglidur® R jsou elektricky nevodivá.

Měrný elektrický odpor	> 10^{12} Ωcm
Povrchový odpor	> 10^{12} Ω

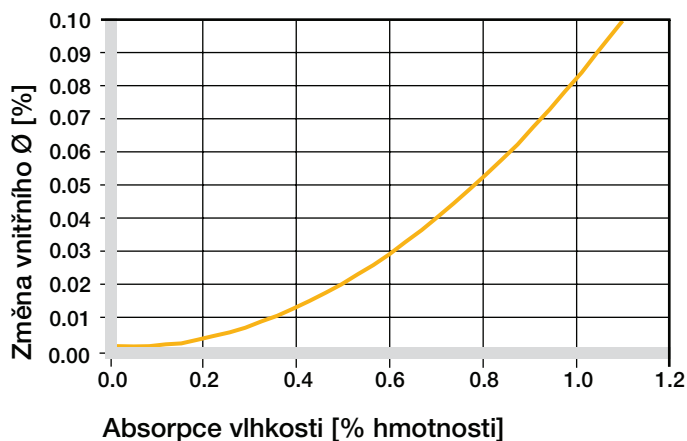
Absorpce vlhkosti

Absorpce vlhkosti kluzných pouzder z materiálu iglidur® R je 0,2% ve standardní atmosféře. Mez nasycení ve vodě je 1,1%. Toto je třeba vzít v úvahu při návrhu těchto kluzných pouzder pro vlhké a mokré typy aplikací.

Maximální absorpce vlhkosti

Při +23°C/50% r.v.	0,2 % hmotnosti
Max. absorpce vody	1,1 % hmotnosti

Tabulka 06: Absorpce vlhkosti



Graf 10: Vliv absorpce vlhkosti na kluzná pouzdra

Montážní tolerance

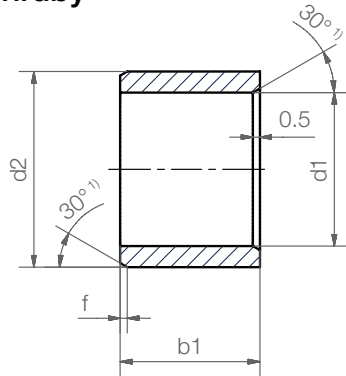
Kluzná pouzdra iglidur® R jsou standardní pouzdra pro hřídele s tolerancí h (doporučené minimum h9). Kluzná pouzdra jsou určena pro zalisování do obrobených otvorů v toleranci H7. Po zalisování do tohoto otvoru se vnitřní průměr kluzného pouzdra automaticky zmenší na toleranci E10. Konkrétní tolerance rozměrů se liší v závislosti na tloušťce stěny (viz tabulka produktové řady).

► Kontrolní metody, **strana 75**

Průměr d1 [mm]	Hřídel h9 [mm]	iglidur® R E10 [mm]	Vrtání H7 [mm]
do 3	0-0,025	+0,014 +0,054	0 +0,010
> 3 až 6	0-0,030	+0,020 +0,068	0 +0,012
> 6 až 10	0-0,036	+0,025 +0,083	0 +0,015
> 10 až 18	0-0,043	+0,032 +0,102	0 +0,018
> 18 až 30	0-0,052	+0,040 +0,124	0 +0,021
> 30 až 50	0-0,062	+0,050 +0,150	0 +0,025
> 50 až 80	0-0,074	+0,060 +0,180	0 +0,030
> 80 až 120	0-0,087	+0,072 +0,212	0 +0,035
> 120 až 180	0-0,100	+0,085 +0,245	0 +0,040

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

Kluzná pouzdra bez příruby



Objednací klíč

RSM-0203-07



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

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]

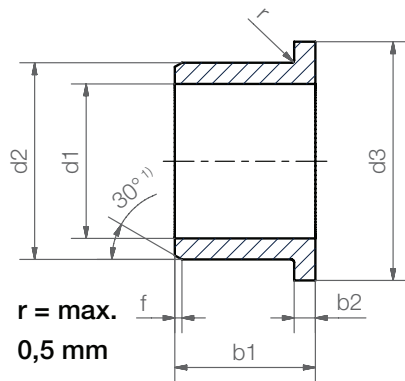
Číslo dílu	d1	d1-Tolerance*	d2	b1 h13
RSM-0203-07	2,0	+0,014 +0,054	3,6	7,0
RSM-0405-04	4,0	+0,020 +0,068	5,5	4,0
RSM-0507-05	5,0	+0,020 +0,068	7,0	5,0
RSM-0608-06	6,0	+0,020 +0,068	8,0	6,0
RSM-0810-10	8,0	+0,025 +0,083	10,0	10,0
RSM-1012-05	10,0	+0,025 +0,083	12,0	5,0
RSM-1012-10	10,0	+0,025 +0,083	12,0	10,0
RSM-1012-15	10,0	+0,025 +0,083	12,0	15,0
RSM-1214-12	12,0	+0,032 +0,102	14,0	12,0
RSM-1416-15	14,0	+0,032 +0,102	16,0	15,0
RSM-1517-15	15,0	+0,032 +0,102	17,0	15,0
RSM-1618-15	16,0	+0,032 +0,102	18,0	15,0
RSM-1820-25	18,0	+0,032 +0,102	20,0	25,0
RSM-2023-15	20,0	+0,040 +0,124	23,0	15,0
RSM-2023-20	20,0	+0,040 +0,124	23,0	20,0
RSM-2528-25	25,0	+0,040 +0,124	28,0	25,0
RSM-2832-12	28,0	+0,040 +0,124	32,0	12,0
RSM-3034-25	30,0	+0,040 +0,124	34,0	25,0
RSM-3034-30	30,0	+0,040 +0,124	34,0	30,0
RSM-3539-30	35,0	+0,050 +0,150	39,0	30,0

* po zalisování. Kontrolní metody, ► strana 75



dodací termín ze skladu ve výrobním závodě

Kluzná pouzdra s přírubou



Objednací klíč

RFM-0608-06



Délka b1

Vnější průměr d2

Vnitřní průměr d1

Metrický

Typ (tvar F)

Materiál iglidur® R

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	b1 h13	b2
RFM-0405-04	4,0	+0,020 +0,068	5,5	9,5	4,0	0,75
RFM-0507-05	5,0	+0,020 +0,068	7,0	11,0	5,0	1,0
RFM-0608-06	6,0	+0,020 +0,068	8,0	12,0	6,0	1,0
RFM-0810-05	8,0	+0,025 +0,083	10,0	15,0	5,0	1,0
RFM-0810-10	8,0	+0,025 +0,083	10,0	15,0	10,0	1,0
RFM-1012-10	10,0	+0,025 +0,083	12,0	18,0	10,0	1,0
RFM-1012-18	10,0	+0,025 +0,083	12,0	18,0	18,0	1,0
RFM-1214-10	12,0	+0,032 +0,102	14,0	20,0	10,0	1,0
RFM-1214-12	12,0	+0,032 +0,102	14,0	20,0	12,0	1,0
RFM-1416-17	14,0	+0,032 +0,102	16,0	22,0	17,0	1,0
RFM-1517-17	15,0	+0,032 +0,102	17,0	23,0	17,0	1,0
RFM-1618-17	16,0	+0,032 +0,102	18,0	24,0	17,0	1,0
RFM-1820-17	18,0	+0,032 +0,102	20,0	26,0	17,0	1,0
RFM-2023-21	20,0	+0,040 +0,124	23,0	30,0	21,5	1,5
RFM-222529-045	22,0	+0,040 +0,124	25,0	29,0	4,5	1,5
RFM-2528-21	25,0	+0,040 +0,124	28,0	35,0	21,5	1,5

* 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. iglus® 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