

## Popis

Kuličkové šrouby se vyznačují vysokou kvalitou a příznivou cenou. Kuličkové šrouby dodáváme ve dvou provedeních, válcované v přesnosti C7 a broušené v přesnosti C5. Válcované kuličkové šrouby jsou dodávány ze skladu, broušené jsou na poptávku. Válcované kuličkové šrouby dodáváme v průměrech od 6 do 80 mm ve standardních délkách 3 m. Jiné délky do 6 m jsou na poptávku. Možné dodat i levé provedení kuličkových šroubů.

Kuličkové matice se standardně dodávají bez předpětí. Matice s předpětím jsou na poptávku.

## Třídy přesnosti

Přesnost stoupání na 300 mm ( $e_{300}$ )

Přesnost	C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
$e_{300}$ [ $\mu\text{m}$ ]	3,5	5	7	8	18	50	210

## Materiál a tvrdost

Materiál a tvrdost kuličkových šroubů je uvedena v tabulce.

Označení	Materiál	Tepelné zpracování	Tvrdost (HRC)
Přesně broušené	50CrMo4QT	indukční kalení	58~62
Válcované	S55C	indukční kalení	58~62
Matice	SCM415H	cementace	58~62

## Mazání

Pro kuličkové šrouby se jako mazivo používají maziva vyrobená na bázi lithia. Viskozita maziv je 30~40 cst (40°C) a stupně ISO 32~100.

Použití:

1. Aplikace pro nízké teploty - užívá se mazivo s nízkou viskozitou.
2. Aplikace pro vysoké teploty, velká zatížení a nízké rychlosti - užívá se mazivo s vyšší viskozitou.

Způsob	Interval kontroly	Kontrolní položky	Interval dodávky nebo výměny
Automatický interval přívodu oleje	každý týden	množství oleje a jeho čistota	dodávka po každé kontrole, její objem závisí na velikosti nádrže
Mazací tuk	do 2-3 měsíců po uvedení stroje do provozu	cizí tělesa	normální dodávka jednou za rok dle výsledků kontroly
Olejová lázeň	každý den před spuštěním stroje	povrch oleje	dodávka na základě úbytku

## Bezprašnost

Podobně jako u valivých ložisek dochází ke zvětšení otěru v případě, že kuličkové šrouby pracují v prostředí, v němž se vyskytují částice, jako jsou třísky nebo voda. Aby se předešlo případnému poškození kuličkového šroubu, jsou na obou koncích kuličkové matice umístěny stěrky, které odstraňují třísky a prach. Na stěrkách je o-kroužek, který zajišťuje, aby mazací olej neunikal z kuličkové matice.

## Deformační zatížení

Bezpečnost šroubu proti deformaci je třeba kontrolovat, pokud se předpokládá zatížení šroubu na vzpěr. Na grafu je zobrazeno přípustné zatížení na vzpěr pro každý jmenovitý vnější průměr šroubu.

(Výpočet se provádí na základě vzorce č. 2 v případě, že je jmenovitý vnější průměr šroubu větší než 125 mm).  
Zvolte přípustné axiální zatížení podle způsobu uchycení kuličkového šroubu.

Zkontrolujte přípustnou sílu v tahu / zatížení ve vzpěru (viz. vzorec č. 1) a přípustné zatížení drážky šroubu. Pokud je montážní délka krátká, potom bez ohledu na způsob uchycení.

$$(1) \quad P = \delta A = 11,8dr^2 \text{ (kgf)}$$

$\delta$ : přípustné zatížení v tlaku (kgf/mm<sup>2</sup>)

A: plocha průřezu šroubu na malém průměru závitu (mm<sup>2</sup>)

dr: malý průměr závitu (mm)

$$(2) \quad P = \alpha \times \frac{N\pi^2 E}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \times 10^3$$

$\alpha$ : koeficient bezpečnosti (0,5)

E: vertikální moduly pružnosti (E = 2,1 x 10<sup>4</sup> kgf/mm<sup>2</sup>)

dr: malý průměr závitu (mm)

L: montážní vzdálenost (mm)

m • N: koeficient stanovený na základě způsobu uchycení kuličkového šroubu:

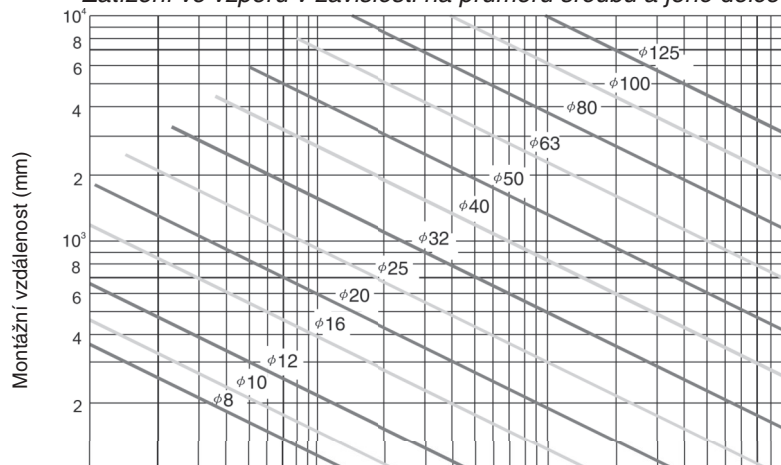
jednoduchý – jednoduchý m = 5,1 (N = 1)

pevný – jednoduchý m = 10,2 (N = 2)

pevný – pevný m = 20,3 (N = 4)

pevný – volný m = 1,3 (N = 1/4)

Zatížení ve vzpěru v závislosti na průměru šroubu a jeho délce



Způsob uchycení	2	4	6	8	10 <sup>3</sup>	2	4	6	8	10 <sup>4</sup>	2	4	6	8	10 <sup>5</sup>
jednoduchý - jednoduchý : A															
pevný - jednoduchý : B															
pevný - pevný : C															
pevný - volný : D															

## Kritická rychlost

Je nutné zkontrolovat, zda je rychlost otáčení kuličkového šroubu v rezonanci s vlastní frekvencí šroubu. Výrobce stanovil, že 80 % nebo méně této kritické rychlosti představuje přípustnou rychlost otáčení. Uvedený graf shrnuje přípustnou rychlost otáčení pro nominální průměry šroubů až do vnějšího průměru šroubu 125 mm. Zvolte přípustnou rychlost k otáčení podle způsobu uchycení kuličkového šroubu.

Pokud pracovní rychlost otáčení dosahuje kritické rychlosti, je třeba realizovat střední podpěru, aby došlo ke zvýšení jmenovité frekvence šroubu.

### Hodnota $dm \times n$

Přípustná rychlost otáčení se rovněž reguluje na základě hodnoty  $dm \times n$  ( $dm$ : střední průměr kružnice ocelové kuličky,  $n$ : rychlost otáčení, otáčky/min.), která vyjadřuje obvodovou rychlost.

Všeobecně platí:

Pro přesný průmysl (stupeň přesnosti C7 až C0)

$$dm \times n \leq 70\,000$$

Pro všeobecný průmysl (C10)

$$dm \times n \leq 50\,000$$

Pozn.: Výrobek, který přesahuje výše uvedená omezení, je možno vyrobit po dohodě s výrobcem.

$$n = \alpha \times \frac{60\lambda^2}{2\pi L^2} \sqrt{\frac{Elg}{\gamma A}} = f \frac{dr}{L^2} \times 10^7 \text{ (otáčky/min)}$$

$\alpha$ : bezpečnostní koeficient (0,8)

E: vertikální moduly pružnosti ( $E = 2,1 \times 10^4 \text{ kgf/mm}^2$ )

I: min. druhotný moment oblasti plochy průřezu šroubu

$$I = \frac{\pi^2}{64} dr^4 \text{ (mm}^4\text{)}$$

dr: malý průměr závitu (mm)

g: tíhové zrychlení ( $g = 9,8 \times 10^3 \text{ mm/s}^2$ )

$\gamma$ : měrná hmotnost ( $\gamma = 7,8 \times 10^{-6} \text{ kgf/mm}^3$ )

A: plocha průřezu šroubu na malém průměru závitu ( $A = \pi dr^2/4 \text{ mm}^2$ )

L: montážní vzdálenost (mm)

$f \cdot \lambda$ : koeficient stanovený na základě způsobu uchycení kuličkového šroubu

jednoduchý – jednoduchý  $f = 9,7$

pevný – jednoduchý  $f = 15,1$

pevný – pevný  $f = 21,9$

pevný – volný  $f = 3,4$

pozn.: V případě, že poměr délky a průměru šroubu je větší než 70, je nutné kontaktovat výrobce

