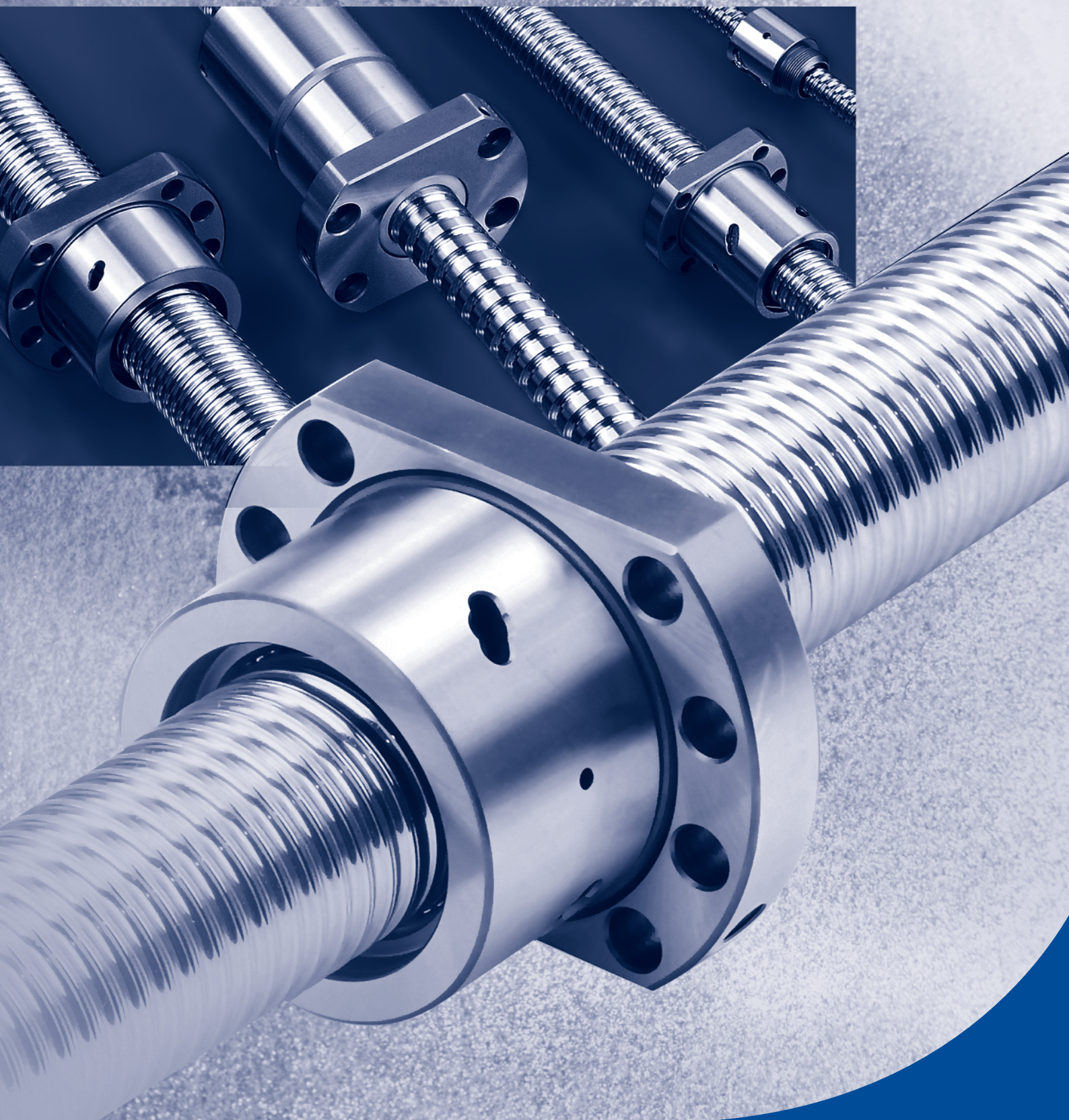


# **Kuličkové šrouby a matice - ekonomické**





# Obsah

## Obsah

Popis	3
Deformační zatížení	4
Kritická rychlost	5
Kuličková matice FSU	6
Kuličková matice FSE	7
Kuličková matice RSU	8
Kuličková matice RSW	9



# Kuličkové šrouby

## Popis

Kuličkové šrouby - ekonomické provedení 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 závitů (mm<sup>2</sup>)

dr: malý průměr závitů (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 ( $E = 2,1 \times 10^4$  kgf/mm<sup>2</sup>)

dr: malý průměr závitů (mm)

L: montážní vzdálenost (mm)

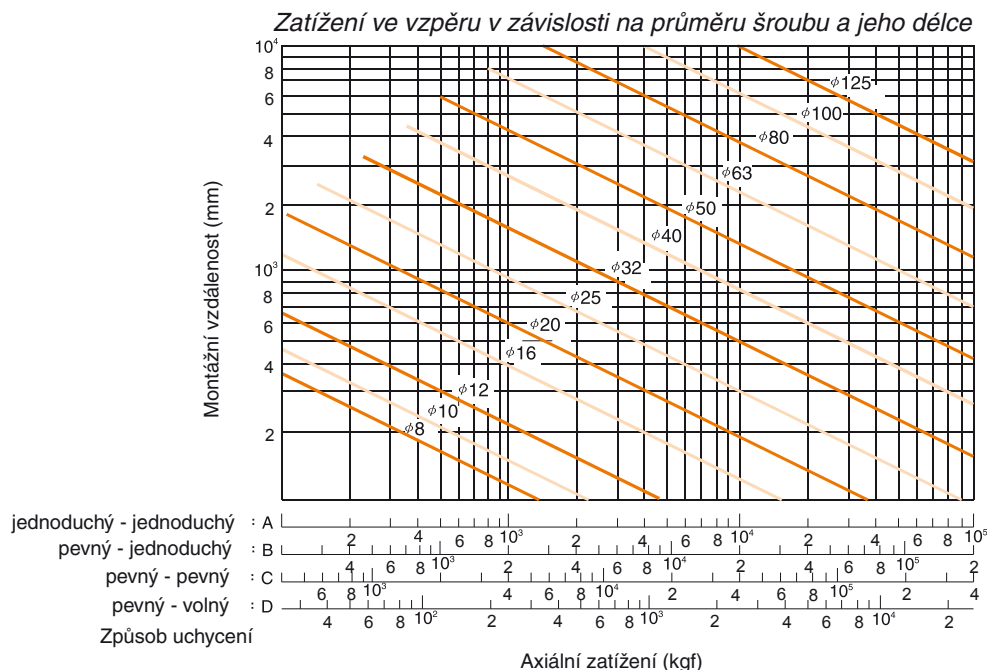
m • N: koeficient stanovený na základě způsobu uchycení kuličkového šroubu:

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)



## 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.

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

$\alpha$ : 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

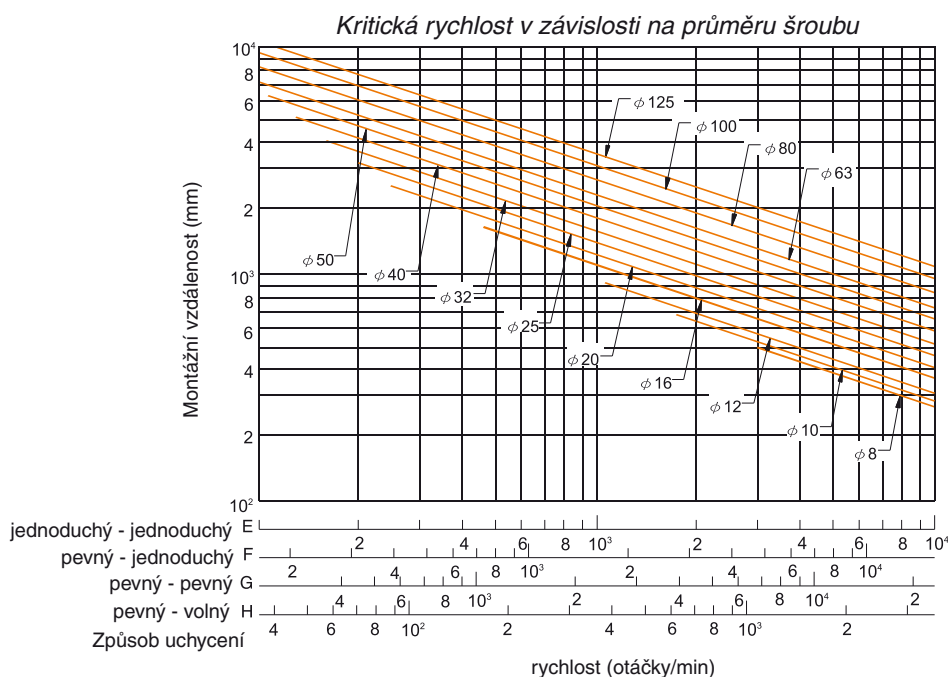
jednoduchý – jednoduchý  $f = 9,7$

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

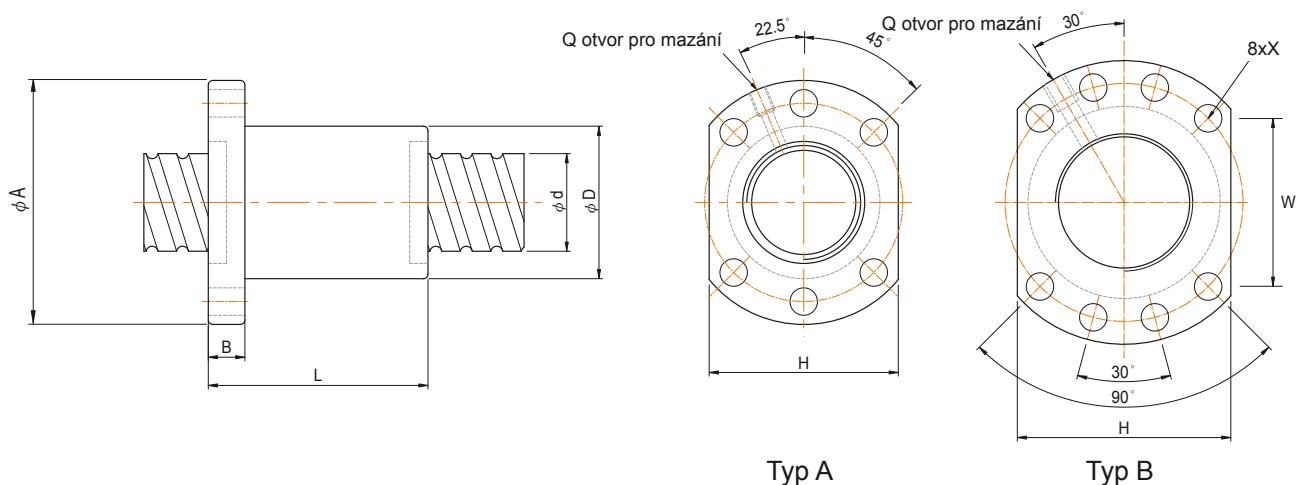


# Kuličková matice FSU



## Popis

- Přírubová matice FSU pro válcované kuličkové šrouby
- Průměry 16 - 80 mm
- Jednoduchá, pravý závit
- Ekonomické řešení



Objednací číslo	Šroub d	Stoupání l	Kuličky Da	D mm	A mm	B mm	L mm	W mm	X mm	Typ	H	Q	n	Únosnost N	
														Dynamická	Statická
KM-1605-3-FSU	16	5	3,175	28,0	48,0	10	42,0	38	5,5	A	40	M6	3	7650	12400
KM-1605-4-FSU	16	5	3,175	28,0	48,0	10	50,0	38	5,5	A	40	M6	4	7800	17900
KM-1610-3-FSU	16	10	3,175	28,0	48,0	12	43,3	38	5,5	A	40	M6	3	7160	12320
KM-2005-4-FSU	20	5	3,175	36,0	58,0	10	53,0	47	6,6	A	44	M6	4	11000	22800
KM-2505-4-FSU	25	5	3,175	40,0	62,0	10	53,0	51	6,6	A	48	M6	4	12500	30700
KM-2510-4-FSU	25	10	4,762	40,0	62,0	12	85,0	51	6,6	A	48	M6	4	19440	38770
KM-3205-4-FSU	32	5	3,175	50,0	80,0	12	53,0	65	9	A	62	M6	4	14000	40800
KM-3210-3-FSU	32	10	6,35	50,0	80,0	16	74,0	65	9	A	62	M6	3	26050	53100
KM-3210-4-FSU	32	10	6,35	50,0	80,0	16	90,0	65	9	A	62	M6	4	33900	71700
KM-4005-4-FSU	40	5	3,175	63,0	93,0	16	56,0	78	9	B	70	M8	4	15750	52900
KM-4010-4-FSU	40	10	6,35	63,0	93,0	18	93,0	78	9	B	70	M8	4	38500	94700
KM-5010-4-FSU	50	10	6,35	75,0	110,0	18	93,0	93	11	B	85	M8	4	43900	124000
KM-6310-4-FSU	63	10	6,35	90,0	125,0	18	98,0	108	11	B	95	M8	4	50700	166000
KM-8010-4-FSU	80	10	6,35	105,0	145,0	20	98,0	125	13,5	B	110	M8	4	56200	213000

Kuličkový šroub - příklad pro objednání:

KS1605-1000    KS    = kuličkový šroub  
                   1605    = průměr 16 mm a stoupání 5 mm  
                   1000    = délka šroubu v mm

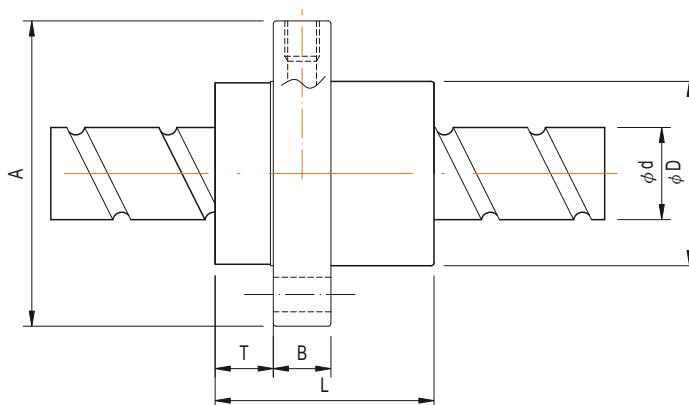
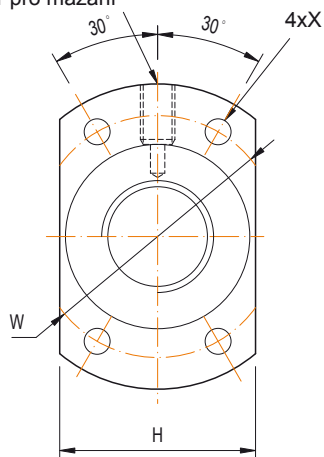
# Kuličková matice FSE



## Popis

- Přírubová matice typ FSE pro válcované kuličkové šrouby
- Průměry 16 - 40 mm
- Jednoduchá, pravý závit
- Ekonomické řešení

Q otvor pro mazání



Objednací číslo	Šroub d	Stoupání l	Kuličky Da	D mm	A mm	B mm	T mm	L mm	W mm	X mm	H	Q	Únosnost N	
													Dynamická	Statická
KM-1616-2-FSE	16	16	3,175	32,0	53,0	10	10,5	45,0	42	4,5	38	M6	7190	14290
KM-2020-2-FSE	20	20	3,175	39,0	62,0	10	10,8	52,0	50	5,5	46	M6	7800	22800
KM-2525-2-FSE	25	25	3,969	47,0	74,0	12	11,2	64,0	60	6,6	56	M6	12300	35700
KM-3232-2-FSE	32	32	4,762	58,0	92,0	15	14,0	80,0	74	9	68	M6	17600	55000
KM-4040-2-FSE	40	40	6,35	73,0	114,0	17	17,0	95,0	93	11	84	M6	28700	91700

Kuličkový šroub - příklad pro objednání:

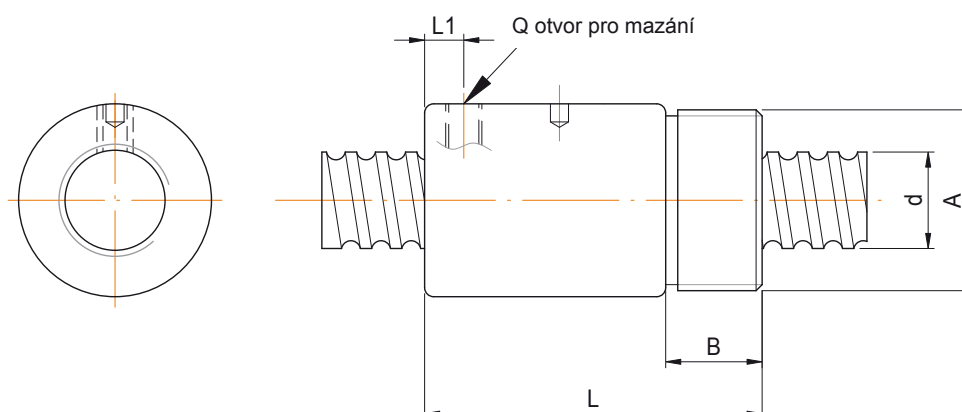
KS1616-1000    KS    = kuličkový šroub  
                   1616    = průměr 16 mm a stoupání 16 mm  
                   1000    = délka šroubu v mm

# Kuličková matice RSU



## Popis

- Kruhová matice typ RSU pro válcované kuličkové šrouby
- Průměry 16 - 50 mm
- Jednoduchá, pravý závit
- Ekonomické řešení



Objednací číslo	Šroub d	Stoupání l	Kuličky Da	Dg6 mm	B mm	L mm	A	L1	Q	Únosnost N	
										Dynamická	Statická
KM-1604-3-RSU	16	4	2,381	29,0	8	32,0	M22x1,5P	4	M5	4910	9520
KM-1605-4-RSU	16	5	3,175	32,0	16	56,0	M30x1,5P	6,5	M6	7800	17900
KM-2005-4-RSU	20	5	3,175	38,0	16,5	59,5	M35x1,5P	7	M6	11300	23800
KM-2505-4-RSU	25	5	3,175	42,0	17	60,0	M40x1,5P	7	M6	12800	31100
KM-2510-4-RSU	25	10	4,762	42,0	17	90,0	M40x1,5P	10	M6	19440	38770
KM-3205-4-RSU	32	5	3,175	52,0	19	60,0	M48x1,5P	7	M6	14500	41500
KM-3210-4-RSU	32	10	6,35	52,0	19	93,0	M48x1,5P	12	M6	33900	71700
KM-4005-4-RSU	40	5	3,175	58,0	19	59,0	M56x1,5P	6	M8	16100	53300
KM-4010-4-RSU	40	10	6,35	65,0	27	102,0	M60x2P	12	M8	39100	95200
KM-5010-4-RSU	50	10	6,35	78,0	29	104,0	M72x2P	12	M8	44500	125000

Kuličkový šroub - příklad pro objednání:

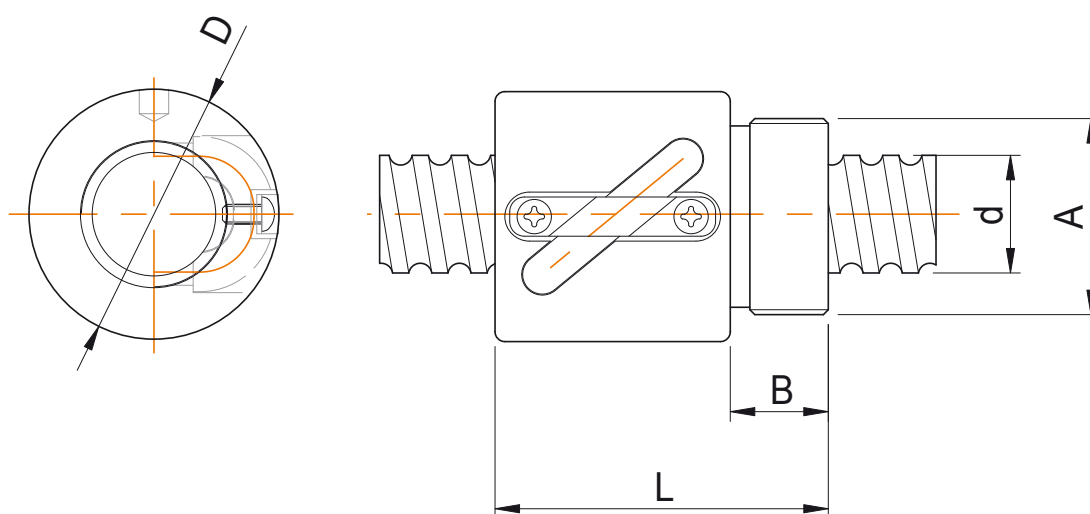
KS1605-1000    KS    = kuličkový šroub  
                   1605    = průměr 16 mm a stoupání 5 mm  
                   1000    = délka šroubu v mm

# Kuličková matice RSW



## Popis

- Kruhová matice typ RSW pro válcované kuličkové šrouby
- Průměry 8 - 16 mm
- Jednoduchá, pravý závit
- Ekonomické řešení



Objednací číslo	Šroub d	Stoupání l	Kuličky Da	D mm	B mm	L mm	A	Únosnost N	
								Dynamická	Statická
KM-8x2.5-RSW	8	2,5	1,2	17,5	7,5	23,5	M15x1P	1510	2320
KM-1003-RSW	10	3	1,8	21,0	9	29,0	M18x1P	2350	3570
KM-1204-RSW	12	4	2,381	25,5	10	34,0	M20x1P	4250	7380
KM-1205-RSW	12	5	2	25,5	10	39,0	M20x1P	6620	10360
KM-1605-RSW	16	5	3,175	32,5	12	42,0	M26x1,5P	7160	12300

Kuličkový šroub - příklad pro objednání:

KS1605-1000    KS    = kuličkový šroub  
                   1605    = průměr 16 mm a stoupání 5 mm  
                   1000    = délka šroubu v mm