

NTN-SNR LINEAR MOTION:

Návod pro montáž lineárního vedení



www.ntn-snr.com



With You



1

NTN-SNR

SÍLA SKUPINY

Jsme jedním z největších výrobců ložisek na světě ve spolupráci s japonskou společností NTN. Společnost NTN-SNR byla založena roku 1985 a na trhu lineárních technologií se snaží nabídnout kompletní a konkurenční produktovou řadu. Tato pozice nám umožňuje poskytnout zákazníkům vysokou přidanou hodnotu v oblasti služeb, kvality a rozmanitosti výrobků.



Výrobní jednotka v Německu (Bielefeld)

Naši technici, aplikační inženýři a obchodní tým jsou vždy na dosah, abychom Vám nabídli optimální podporu.



Poradenství a plánování je založeno na dlouholetých interdisciplinárních zkušenostech. To znamená menší úsilí při návrhu a náklady na straně uživatelů.

Naši prodejní a aplikační inženýři Vám rádi pomohou s jejich odbornými znalostmi. Těšíme se na Vaše dotazy. Naším cílem je dosáhnout společných, konstruktivních řešení.

2

Kvalita výrobků, ekonomická dostupnost a vysoká uživatelská výhoda jsou základem strategického partnerství mezi společnostmi NTN-SNR a Vámi.

Výhody:

- Kompletní program lineárních výrobků pro všechny průmyslové oblasti
- Výrobní jednotky v Evropě a Asii
- Optimální podpora technických prodejců a našich aplikačních techniků po celém světě
- Nejmodernější technologie (patentovaná řešení)
- Nejmodernější způsoby výroby s cílem zajistit nejvyšší kvalitu výrobku
- Dobře organizovaná logistická síť, která zajišťuje včasné doručení
- Individuální řešení jako "genetický kód" v naší každodenní činnosti
- Zajištění nejvhodnějších řešení společně s našimi zákazníky

NTN-SNR Vás vede ke spolehlivosti a výkonu

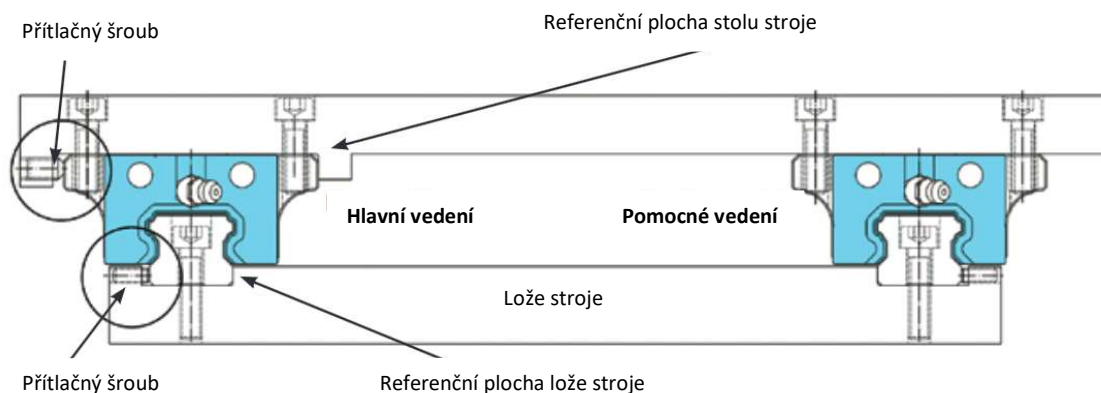
Obsah

1	INSTALACE LINEÁRNÍHO VEDENÍ	4
1.1	Obecné uspořádání montážních ploch	4
1.2	Identifikace referenčních ploch lineárního vedení	5
1.3	Napojované (vícedílné) kolejnice	6
1.4	Možnosti uspořádání lineárního vedení	6
1.5	Orientace lineárního vedení, montážní poloha	6
1.6	Obecné zásady pro montáž lineárního vedení	7
1.7	Montáž lineárního vedení	7
1.8	Utahovací moment	9
1.9	Minimální délka upevňovacího šroubu	10
1.10	Povolené montážní tolerance	10
2	Závěrečné ustanovení	13
3	Poznámky	15

1 INSTALACE LINEÁRNÍHO VEDENÍ

1.1 Obecné uspořádání montážních ploch

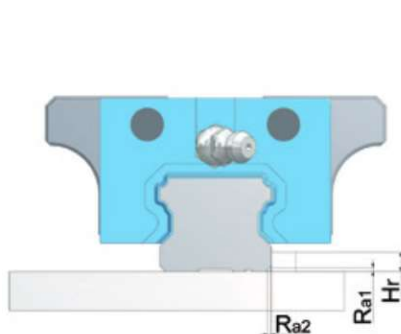
Uspořádání lineárních vedení obvykle zahrnuje dvě vodicí kolejnice, umístěné paralelně s jedním nebo několika vozíky na každé z nich. Znázorněný příklad je běžná aplikace, ve které jsou kolejnice umístěny v určité vzájemné vzdálenosti na nosném stole (Obrázek 1).



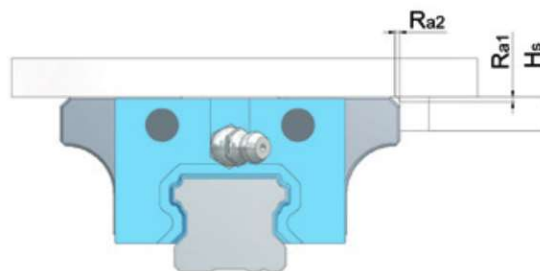
Obrázek 1 – Základní uspořádání (aplikace se dvěma lineárními vedeními uspořádanými paralelně)

4

K dosažení přesného umístění během instalace slouží referenční plochy. Tyto referenční plochy také usnadňují instalaci celého systému lineárního vedení (kolejnice a vozíky). Informace o výšce referenční plochy H_r pro kolejnice (Obrázek 2) a výšce referenční plochy H_s pro vozík (Obrázek 3) jsou uvedeny v tabulce 1 a tabulce 2.



Obrázek 2 - Referenční plocha pro kolejnice



Obrázek 3 – Referenční plocha pro vozíky

Typ vedení	Velikost	Ra1 (mm)	Ra2 (mm)	Hr (mm)	Hs (mm)
LGB...	15	0,6	0,6	3,1	5
LGB...	20	0,9	0,9	4,3	6
LGB...	25	1,1	1,1	5,6	7
LGB...	30	1,4	1,4	6,8	8
LGB...	35	1,4	1,4	7,3	9
LGB...	45	1,6	1,6	8,7	12
LGB...	55	1,6	1,6	11,8	14

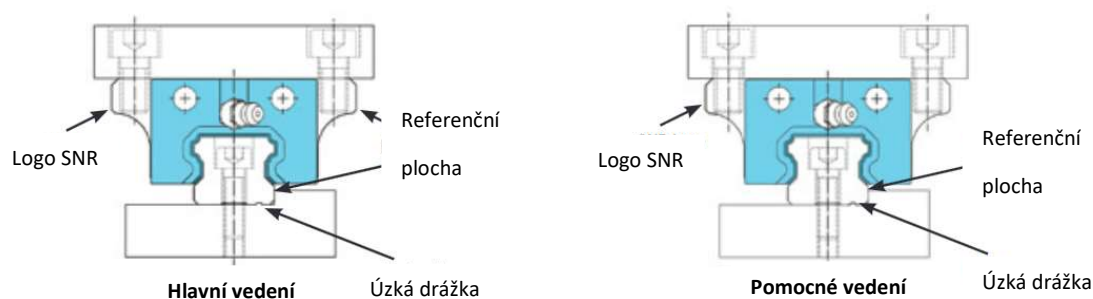
Tabulka 1 - Referenční plocha pro kolejnice

Typ vedení	Velikost	Ra1 (mm)	Ra2 (mm)	Hr (mm)	Hs (mm)
LGM...	07B	0,1	0,3	1,0	3,0
LGM...	09B	0,1	0,3	1,5	4,9
LGM...	09W	0,1	0,5	2,5	4,9
LGM...	12B	0,3	0,2	1,5	5,7
LGM...	12W	0,3	0,3	2,5	5,7
LGM...	15B	0,3	0,4	2,2	6,5
LGM...	15W	0,3	0,3	2,2	6,5

Tabulka 2 - Referenční plocha pro vozíky

1.2 Identifikace referenčních ploch lineárního vedení

Všechny vozíky i kolejnice jsou opatřeny obrobenou referenční plochou. Referenční plochy vozíku jsou umístěny na straně, která je naproti logu / výrobnímu kódu SNR. Referenční plocha kolejnice je označena úzkou drážkou zespodu kolejnice. Obě referenční plochy vykazují správnou polohu, pokud jsou orientovány ve stejném směru (Obrázek 4).



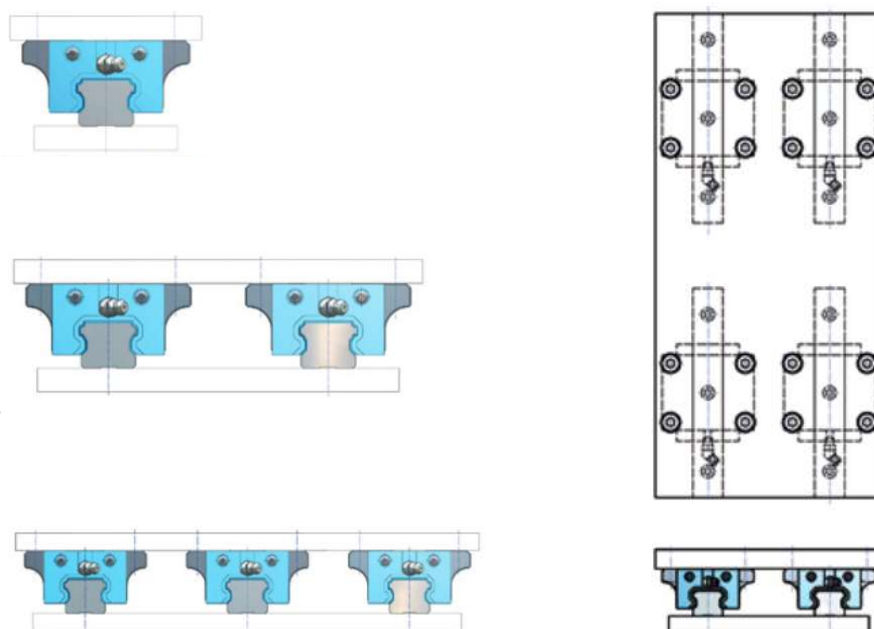
Obrázek 4 – Označení referenčních ploch

1.3 Napojované (vícedílné) kolejnice

Kolejnice lineárního vedení jsou dodávány v jednom kuse do standardní délky přibližně 4000 mm. Delší dráhy jsou k dispozici jako tzv. napojované a skládají se z několika segmentů. Tyto segmenty jsou pak označeny písmeny a čísly tak, aby byl každý segment jednoznačně určen.

1.4 Možnosti uspořádání lineárního vedení

Následující příklady zobrazují několik možností základního uspořádání lineárních vedení, které se nejčastěji používají v praktických aplikacích (Obrázek 5).



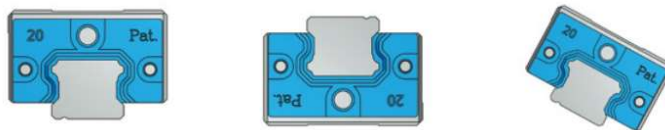
Obrázek 5 – Příklady uspořádání lineárního vedení

Počet lineárních kolejnic a vozíků v celkovém systému má vliv na tuhost, nosnost a rozměry zařízení. Uspořádání lineárních vedení také určuje požadavky na přesnost instalačních ploch. Skutečné uspořádání lineárních vedení závisí na aplikaci a může se proto dle potřeby měnit.

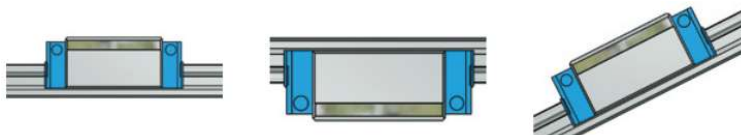
1.5 Orientace lineárního vedení, montážní poloha

Montážní poloha lineárního vodícího systému (vozíku a kolejnice) je definována základní koncepcí stroje / zařízení (Obrázek 6). Proces mazání (maziva, intervaly mazání, přívod maziva) musí být přizpůsoben zvolené montážní poloze.

Rotace kolem osy X



Rotace kolem osy Y



Obrázek 6 – Montážní poloha lineárního vedení

1.6 Obecné zásady pro montáž lineárního vedení

Pro správnou montáž lineárních vedení NTN-SNR doporučujeme dodržet následující body:

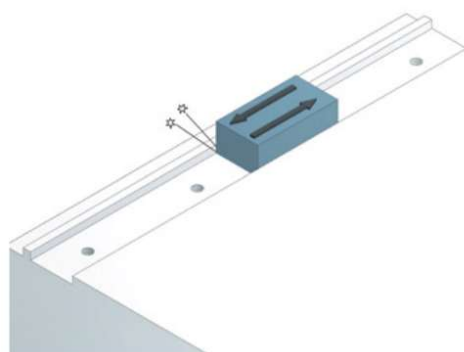
- Nakonzervované lineární vedení vyndávejte z obalu až na místě montáže, aby se zabránilo kontaminaci komponent.
- Používejte vhodné montážní nářadí.
- Vyvarujte se teplotním rozdílům mezi montovanými součástmi
- Používejte při montáži speciální montážní rukavice, aby se zabránilo korozi povrchu materiálu.

7

1.7 Montáž lineárního vedení

1) Čištění a příprava montážní plochy:

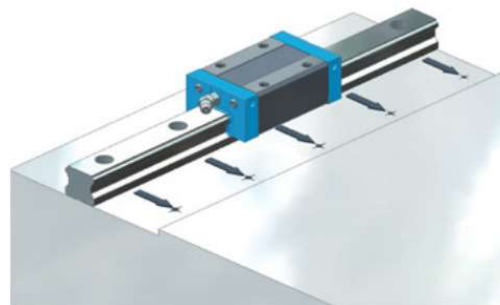
- Odstraňte nerovnosti, otřepy a nečistoty olejovým kamenem z montážní plochy.
- Vyčistěte lineární vedení NTN-SNR.
- Odstraňte antikorozi olej.



Obrázek 7 – Příprava montážní plochy

2) Umístění kolejnice lineárního vedení na montážní plochu:

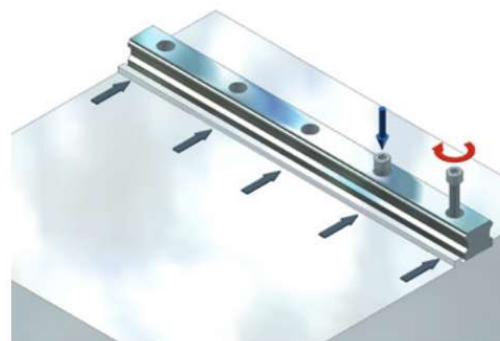
- Kolejnicí nasadíte na montážní plochu a lehce ji upevníte pomocí šroubů tak, aby se dotýkala referenční strana kolejnice s referenční stranou základny.



Obrázek 8 – Umístění kolejnice lineárního vedení

3) Předběžné uložení kolejnice lineárního vedení:

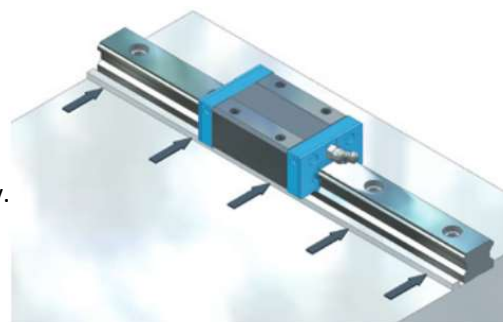
- Mírně utáhněte šrouby.
- Zarovnejte hlavy šroubů doprostřed montážních otvorů kolejnice.
- Znova mírně dotáhněte tak, aby se kolejnice již volně nehýbala.



Obrázek 9 – Předběžné uložení lineárního vedení

4) Dotažení přítláčných šroubů:

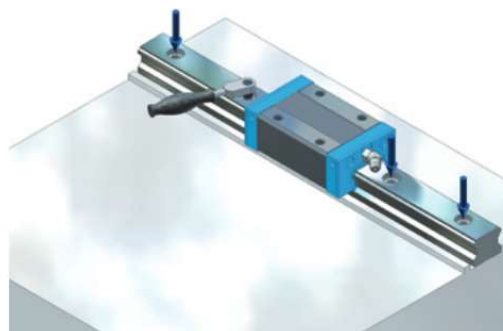
- Dotáhněte boční přítláčné šrouby, aby bylo dosaženo dokonalého bočního kontaktu referenční plochy kolejnice a referenční strany základny.
- Postupně dotáhněte všechny přítláčné šrouby.
- Vždy dotahujte od středu k oběma koncům kolejnice.



Obrázek 10 – Ustavení kolejnice lineárního vedení

5) Dotažení upevňovacích šroubů:

- Použijte momentový klíč.
- Utáhněte pomocí správného utahovacího momentu (viz. tabulka).
- Vždy dotahujte od středu k oběma koncům kolejnice.



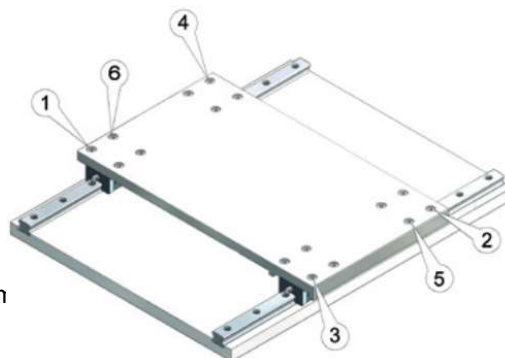
Obrázek 11 – Konečné ustavení kolejnice

6) Montáž zbývajících kolejnic:

- V případě nutnosti montáže dalších kolejnic systému postupujte stejně opakováním kroků 1-5.

7) Montáž stolu:

- Odstraňte nerovnosti, otřepy a nečistoty olejovým kamenem z montážní plochy.
- Položte stůl na vozíky lineárního vedení a lehce utáhněte montážní šrouby.
- Utáhněte přítláčné šrouby, aby vozík hlavní kolejnice držel proti referenční straně desky a desku usadíte.
- Utáhněte upevňovací šrouby stolu v uvedeném pořadí (Obrázek 12).
- Začněte s utahováním na referenční straně
- Dodržujte potřebný utahovací moment



Obrázek 12 – Pořadí utahování šroubů

8) Dokončení montáže:

- Zakryjte montážní otvory kolejnice krycími víčky
- Zkontrolujte chod lineárního vedení

1.8 Utahovací moment

9

Utahovací moment silně závisí na hodnotách tření. Různé povrchy a podmínky mazání vytvářejí široký rozsah hodnot tření. Střední součinitel tření pro černě dokončené, nemazané šrouby je 0,14.

Doporučené utahovací momenty pro upevňovací šrouby tříd pevnosti 10.9 a 12.9 jsou uvedeny v tabulce 3. Šrouby třídy pevnosti 12.9 by měly být vždy používány pro aplikace s vysokou dynamikou nebo aplikace, kde není uložení pomocí referenčních ploch.

Velikost závitu	Utahovací moment (Nm)	
	Pevnost šroubu 10.9	Pevnost šroubu 12.9
M2	0,5	0,6
M2,5	1,0	1,2
M3	1,8	2,2
M4	4,4	5,1
M5	8,7	10,0
M6	15,0	18,0
M8	36,0	43,0
M10	72,0	84,0
M12	125,0	145,0
M14	200,0	235,0
M16	310,0	365,0

Tabulka 3 – Utahovací momenty pro šrouby

1.9 Minimální délka upevňovacího šroubu

Typ vedení	Velikost	Minimální délka upevňovacího šroubu
LGB...	15	M4x16
LGB...	20	M5x20
LGB...	25	M6x25
LGB...	30	M8x30
LGB...	35	M8x30
LGB...	45	M12x35
LGB...	55	M14x35

Tabulka 4 – Minimální délka upevňovacích šroubů pro standardní vedení

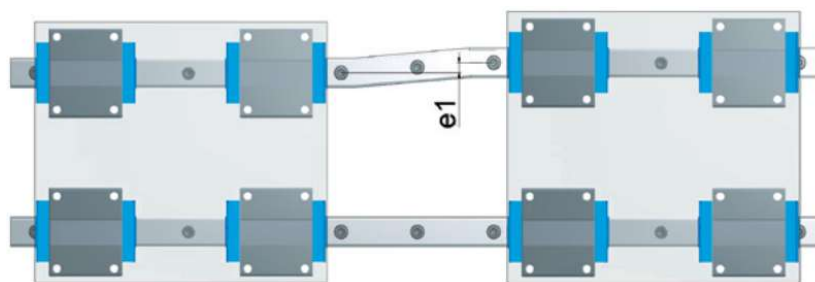
Typ vedení	Velikost	Minimální délka upevňovacího šroubu
LGM...	07B	M2x5
LGM...	09B	M3x6
LGM...	09W	M3x6
LGM...	12B	M3x6
LGM...	12W	M3x8
LGM...	15B	M3x8
LGM...	15W	M3x8

Tabulka 5 – Minimální délka upevňovacích šroubů pro miniaturní vedení

1.10 Povolené montážní tolerance

10

Životnost lineárního vodícího systému za normálních provozních podmínek není ovlivněna, nejsou-li překročeny stanovené montážní tolerance. Tolerance rovnoběžnosti mezi dvěma lineárními vedeními (Obrázek 13) závisí na typu použitého lineárního vedení, velikosti předpětí a požadované přesnosti stroje. Maximální tolerance rovnoběžnosti jsou uvedeny v tabulce 6.

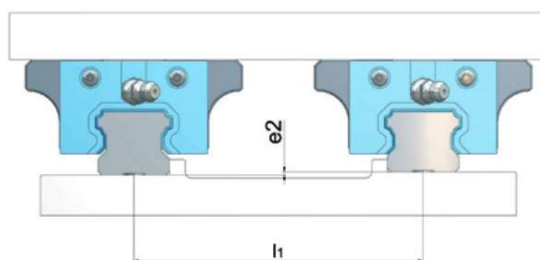


Obrázek 13 – Tolerance rovnoběžnosti mezi dvěma lineárními vedeními e_1

Typ vedení	Velikost	Tolerance rovnoběžnosti e1 (μm)			
		Předpětí Z0	Předpětí Z1	Předpětí Z2	Předpětí Z3
LGB...	15	25	18	-	-
LGB...	20	25	20	18	15
LGB...	25	30	22	20	15
LGB...	30	40	30	27	20
LGB...	35	50	35	30	22
LGB...	45	60	40	35	25
LGB...	55	70	50	45	30
LGM...	07	3	1	-	-
LGM...	09	4	3	-	-
LGM...	12	9	5	-	-
LGM...	15	10	6	-	-

Tabulka 6 – Tolerance rovnoběžnosti mezi dvěma lineárními vedeními e1

Hodnoty výškových tolerancí (Obrázek 14) závisí na vzdálenosti mezi lineárními vedeními v příčném směru a jsou vypočteny pomocí koeficientu x (Tabulka 7) a následujícího vzorce.



Obrázek 14 – Výšková tolerance mezi dvěma kolejnicemi

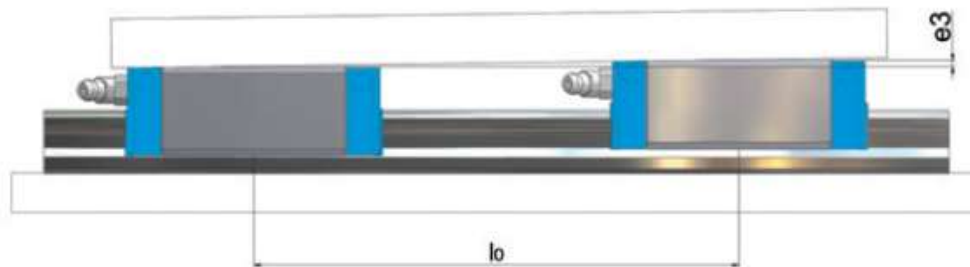
$$e2 = l1 * x$$

kde: e2 výšková tolerance v příčném směru montážní plochy mezi dvěma kolejnicemi (μm)
l1 vzdálenost mezi dvěma kolejnicemi (mm)
x výpočtový koeficient

Typ vedení	Velikost	Výpočtový koeficient x			
		Předpětí Z0	Předpětí Z1	Předpětí Z2	Předpětí Z3
LGB...	15	0,26	0,17	0,10	-
LGB...	20	0,26	0,17	0,10	0,08
LGB...	25	0,26	0,17	0,14	0,12
LGB...	30	0,34	0,22	0,18	0,16
LGB...	35	0,42	0,30	0,24	0,20
LGB...	45	0,50	0,34	0,28	0,20
LGB...	55	0,60	0,42	0,34	0,25
LGM...	07	0,13	0,02	-	-
LGM...	09	0,18	0,03	-	-
LGM...	12	0,25	0,06	-	-
LGM...	15	0,30	0,10	-	-

Tabulka 7 – Výpočtový koeficient pro stanovení výškové tolerance mezi dvěma lineárními vedeními e2

Výšková tolerance v podélném směru mezi dvěma vozíky (Obrázek 15) se vypočítá pomocí koeficientu y (Tabulka 8) a následujícího vzorce.



Obrázek 15 – Výšková tolerance v podélném směru mezi dvěma vozíky

$$e_3 = l_0 * y$$

kde: e_3 výšková tolerance v podélném směru mezi dvěma vozíky (μm)
 l_0 vzdálenost mezi dvěma vozíky (mm)
 y výpočtový koeficient

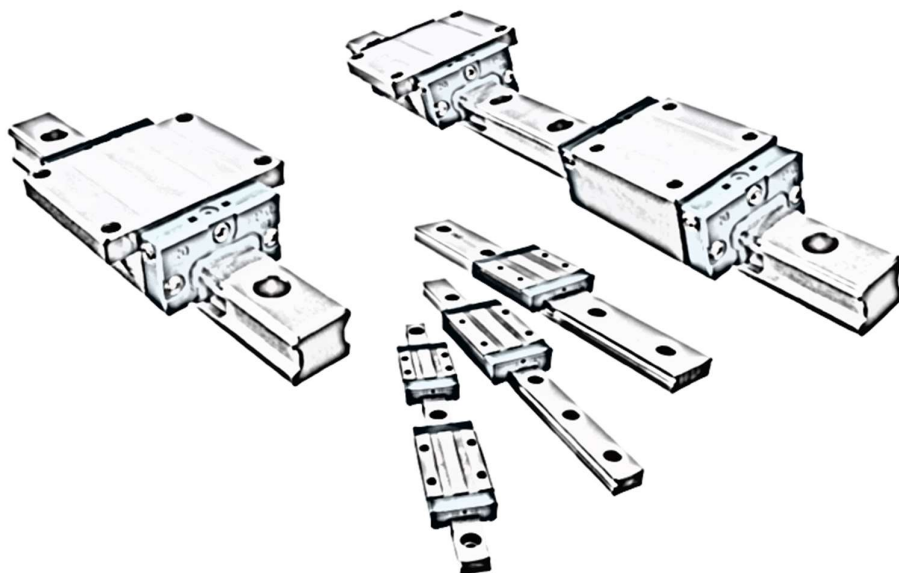
Typ vozíku	Velikost	Výpočtový koeficient y			
		Předpětí Z0	Předpětí Z1	Předpětí Z2	Předpětí Z3
LGB_...15					
... BS / FS	15	0,14	0,11	0,09	0,07
... BN / FN	15	0,12	0,10	0,08	0,06
... BL / FL	15	0,11	0,09	0,07	0,06
LGB_...20					
... BS / FS	20	0,15	0,12	0,10	0,08
... BN / FN	20	0,13	0,11	0,09	0,07
... BL / FL	20	0,12	0,10	0,08	0,06
... BE / FE	20	0,10	0,09	0,07	0,06
LGB_...25					
... BS / FS	25	0,17	0,14	0,12	0,09
... BN / FN	25	0,15	0,12	0,10	0,08
... BL / FL	25	0,14	0,11	0,09	0,07
... BE / FE	25	0,12	0,10	0,08	0,06
LGB_...30					
... BS / FS	30	0,21	0,17	0,14	0,11
... BN / FN	30	0,18	0,15	0,12	0,10
... BL / FL	30	0,16	0,13	0,11	0,09
... BE / FE	30	0,14	0,12	0,10	0,08

Typ vozíku	Velikost	Výpočtový koeficient γ			
		Předpětí Z0	Předpětí Z1	Předpětí Z2	Předpětí Z3
LGB_...35					
... BS / FS	35	0,29	0,24	0,20	0,15
... BN / FN	35	0,25	0,21	0,17	0,13
... BL / FL	35	0,23	0,19	0,15	0,12
... BE / FE	35	0,20	0,17	0,14	0,11
LGB_...45					
... BN / FN	45	0,30	0,25	0,20	0,16
... BL / FL	45	0,27	0,22	0,18	0,14
... BE / FE	45	0,24	0,20	0,16	0,13
LGB_...55					
... BN / FN	55	0,35	0,29	0,24	0,19
... BL / FL	55	0,32	0,26	0,21	0,17
... BE / FE	55	0,28	0,23	0,19	0,15
LGM_07 (miniaturní)					
... BN	7	0,07	0,04	-	-
LGM_09 (miniaturní)					
... BN / WN	9	0,10	0,08	-	-
... BL / WL	9	0,09	0,07	-	-
LGM_12 (miniaturní)					
... BN / WN	12	0,13	0,11	-	-
... BL / WL	12	0,12	0,10	-	-
LGM_15 (miniaturní)					
... BN / WN	15	0,17	0,14	-	-
... BL / WL	15	0,15	0,13	-	-

Tabulka 8 - Výpočtový koeficient pro stanovení výškové tolerance v podélném směru mezi dvěma vozíky e3

2 Závěrečné ustanovení

Společnost MN-systems nepřijímá žádnou odpovědnost za případné chyby a nedostatky v tomto dokumentu. Jsme oprávněni provést jakékoli úplné nebo částečné změny týkající se produktů, popisů nebo údajů v tomto dokumentu bez předchozího upozornění.



NTN-SNR Vás vede ke spolehlivosti a výkonu

3 Poznámky



