

Lineární vedení

Struktura

Všechna lineární vedení sestávají z vnější kolejnice s běhounem pohybujícím se uvnitř. Kuličky z ložiskové oceli, které jsou držena ve vzdálenosti a poloze pomocí kuličkové klece, leží mezi kolejnici a běžcem.

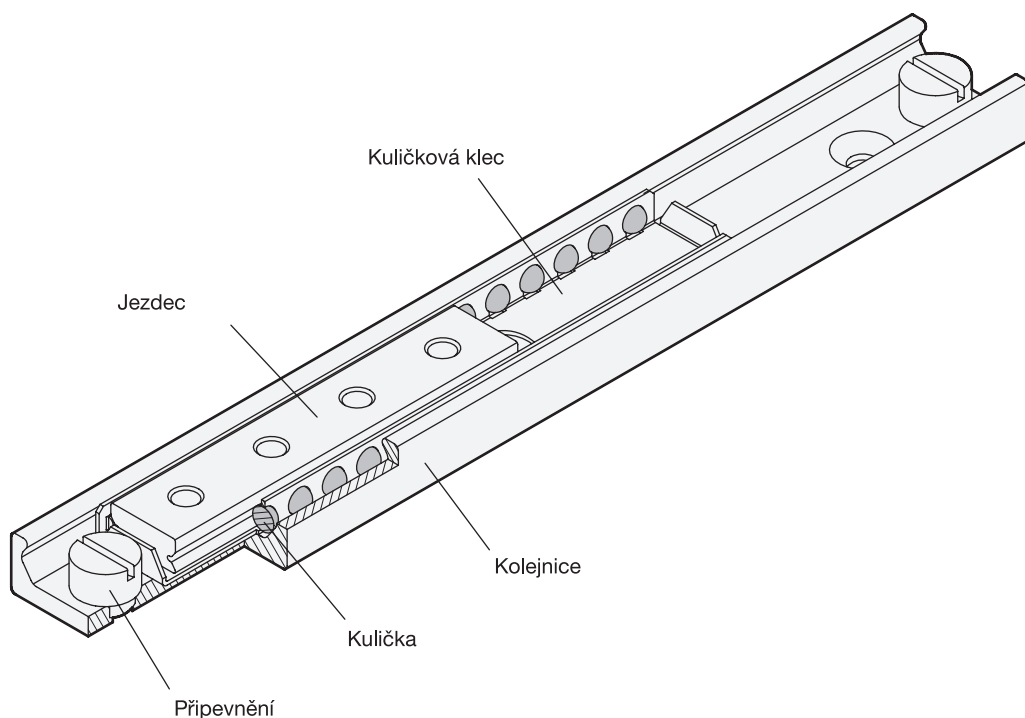
Kolejnice a běhoun jsou vyrobeny z tepelně zpracovatelné oceli, což umožňuje, aby byly použity v průmyslových prostředích s vyššími nároky na zatížení, tichý provoz a životnost.

Všechny konstrukční varianty jsou k dispozici ve jmenovitých rozměrech kolejnic $h_1 = 28, 35$ a 43 mm, a mohou být dodávány i mimo standardní rozsah v délkách od 130 mm do 1970 mm, podle individuálních požadavků.

Lineární vedení jsou dodávána s již nastavenou tuhostí posuvu mezi jezdce a kolejnici (mírně předeprátá). Pojezdové dráhy kolejnice a jezdce jsou indukčně kalené, což spolu s kuličkami z ložiskové oceli znamená nízké opotřebení a dlouhé servisní intervaly. Lineární vedení jsou trvale mazána kvalitním mazivem vyvinutým speciálně pro lineární vodící systémy.

V závislosti na požadavcích jsou k dispozici nejrůznější typy lineárních vedení. Posuv jezdce může probíhat pouze uvnitř délky kolejnice, může dojít k částečnému prodloužení nebo může dojít k plnému prodloužení, které je delší než je vlastní délka kolejnic. Lineární vedení s plným prodloužením se skládají z lineárních vedení vzájemně propojených přes jezdce v kolejnících nebo pomocí středového profilu.

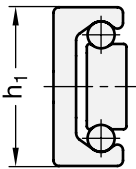
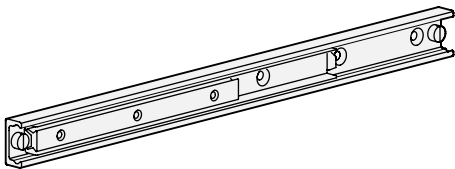
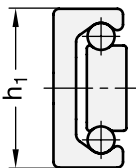
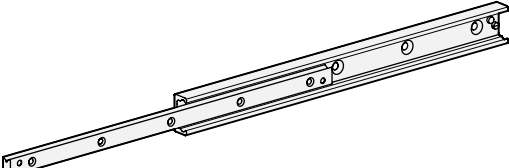
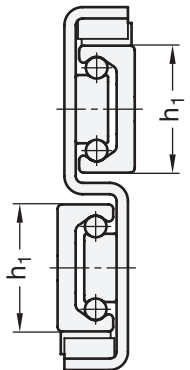
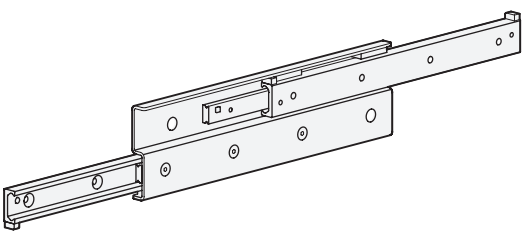
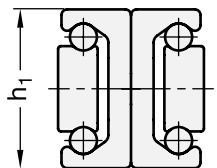
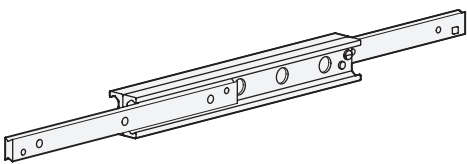
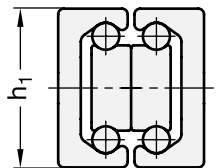
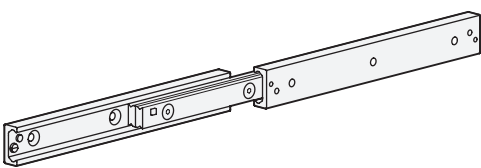
Montáž lineárních vedení se provádí pomocí otvorů pro zapuštěné šrouby v kolejnících a jezdci mohou být dodáni s otvory pro zapuštěné šrouby nebo se závitovými otvory. Kompaktní konstrukce lineárních vedení je výhodou při montáži do úzkých mezer.



Regulační prvky

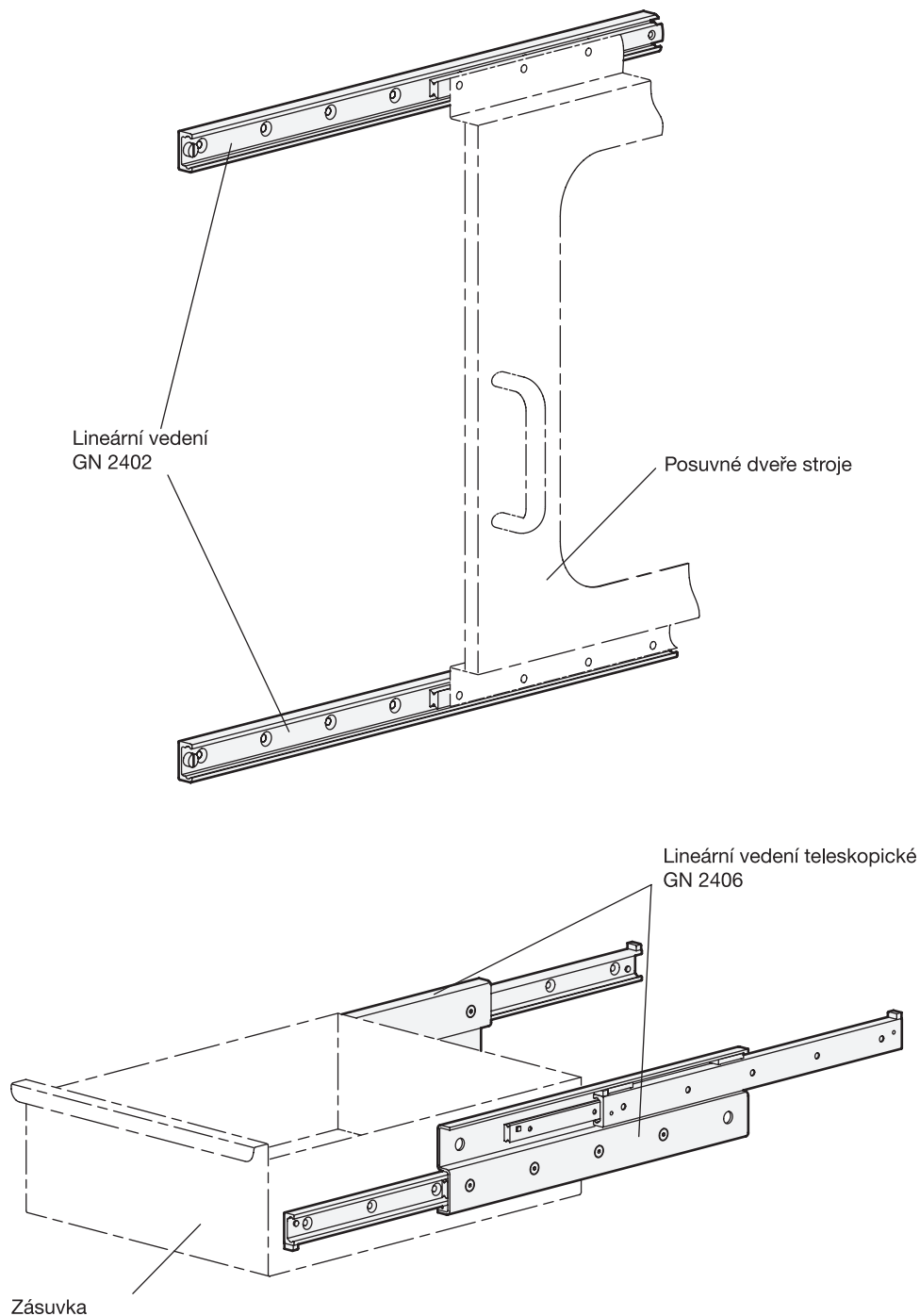
Lineární vedení

Typy

Lineární vedení se vzdáleností pojezdu dovnitř GN 2402 (viz strana 644)		
Lineární vedení s částečnou vzdáleností pojezdu ven (částečné vysunutí) GN 2404 (viz strana 645)		
Lineární vedení s mezilehlým profilem ve tvaru písmene S (úplné vysunutí) GN 2406 (viz strana 646)		
Lineární vedení s kolejnicemi spojenými do tvaru písmene H (úplné vysunutí) GN 2408 (viz strana 647)		
Lineární vedení dvojitě uspořádání, s plným prodloužením GN 2410 (viz strana 648)		

Lineární posuvy / teleskopické lineární posuvy

Příklady montáže



6

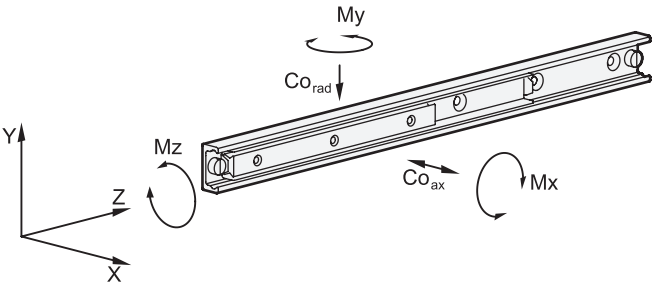
Regulační prvky

Zatížení lineárních vedení

dle vzestupného pořadí standardních čísel označení

Při výběru vhodného lineárního vedení je potřeba vzít v úvahu dostupný zástavbový prostor, požadovaný posuv a zatížení. Níže uvedené hodnoty pomohou určit nejvhodnější velikost lineárního vedení.

Hodnoty uvedených zatížení jsou pouze orientační a nezahrnují všechny vlivy působící při použití daného výrobku. Uživatel sám musí rozhodnout pro každý individuální případ, jestli vybraný výrobek je vhodný pro zamyšlené použití. Okolní prostředí a doba používání mohou ovlivnit hodnoty daného zatížení.



Statické zatížení

Č. položky		Zatížení		Přípustný kroučící moment		
		Corad in N	Coax in N	Mx in Nm	My in Nm	Mz in Nm
GN 2402	-28-60-...	3580	2500	37	25	18
	-28-80-...	4780	3345	65	45	23
	-28-130-...	7765	5435	166	117	38
	-28-210-...	12545	8780	430	300	62
	-35-130-...	9980	6985	219	156	50
	-35-210-...	16125	11290	560	397	87
	-35-290-...	22270	15590	1085	745	109
	-43-210-...	23140	16200	790	552	157
	-43-370-...	40775	28540	2445	1710	275
GN 2404	-28-130	645	452	30	23	17
	-28-210	1165	816	86	60	27
	-28-290	2015	1410	190	135	41
	-28-370	2540	1780	309	215	52
	-28-450	3065	2145	540	316	64
	-28-530	3595	2515	625	435	74
	-35-290	2100	1470	218	155	56
	-35-370	2685	1880	348	247	69
	-35-450	3270	2285	515	365	80
	-35-530	4350	3045	787	553	101
	-35-610	4930	3450	1025	722	113
	-35-690	5510	3860	1295	914	125
	-43-370	3540	2480	444	313	119
	-43-450	4905	3435	735	514	151
	-43-530	6305	4415	1090	766	184
	-43-610	7725	5410	1525	1065	210
	-43-690	8185	5730	1850	1295	240
	-43-770	9490	6530	2405	1685	273

Zatížení lineárních vedení

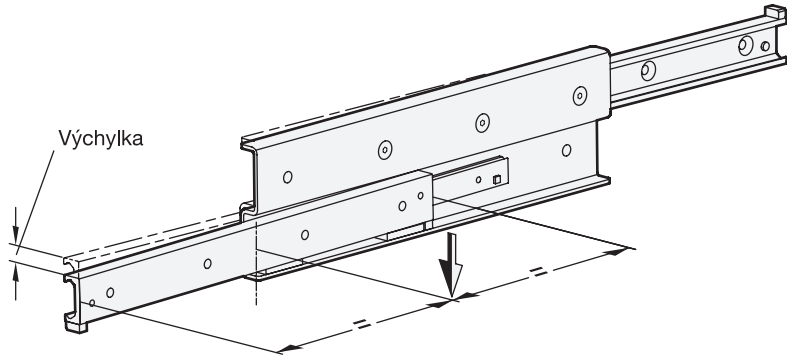
ve vzestupném pořadí standardních čísel řady

Č. položky	Zatížení Co _{rad} in N	Č. položky	Zatížení Co _{rad} in N	Č. položky	Zatížení Co _{rad} in N
GN 2406	-28-290-E 587	GN 2408	-28-210-... 447	GN 2410	-28-210 444
	-28-370-E 793		-28-370-... 1000		-28-370 496
	-28-450-E 999		-28-450-... 1205		-28-450 405
	-28-530-E 1205		-28-530-... 1140		-28-530 342
	-28-610-E 1510		-35-370-... 1035		-35-370 534
	-35-450-E 1265		-35-450-... 1265		-35-450 439
	-35-530-E 1700		-35-530-... 1705		-35-530 403
	-35-690-E 2150		-35-610-... 1930		-35-610 346
	-35-850-E 2830		-43-450-... 1890		-43-450 1370
	-43-530-E 2140		-43-610-... 3035		-43-610 1115
	-43-690-E 2885		-43-770-... 3145		-43-770 870
	-43-850-E 4010		-43-930-... 2580		-43-930 714
	-43-1010-E 4755				
	-43-1490-E 3820				

Pro lineární vedení se většinou neuvádí detaily zatížení kroutícím momentem, protože se běžně montují v párech. Zatížení u těchto velikostí je minimální a předpokládá se, že okolní konstrukce má dostatečnou pevnost a tuhost. Přenos zatížení kroutícím momentem je v omezené míře povolený.

Statické zatížení a průhyb

Hodnoty zatížení uvedené v tabulce se vztahují k maximálnímu přípustnému zatížení působícímu ve středu plně vysunuté profilové kolejničky ve třetím segmentu. Jsou-li dané hodnoty dodrženy a pokud je teleskopický lineární posuv zcela vysunut, na konci jezdce nebo kolejničky dojde k mírné deformaci (prohnutí). To obvykle nemá nepříznivý vliv na správnou funkci aplikace. V případě potřeby mohou být na požádání poskytnuty orientační hodnoty.



Montážní šrouby, použití montážních otvorů

Pro montáž se používají standardní zapuštěné šrouby DIN 7991-10.9, které se zašroubují s doporučeným utahovacím momentem. V závislosti na typu lineárního vedení nemusí být pro montáž použité všechny montážní otvory. Obecně platí, že tyto otvory mohou zůstat nevyužité. Ve výjimečných případech, zvláště u vedení s oboustranným výsuvem, pak tyto montážní otvory umožňují přístup pro vyšroubování dorazových šroubů a následné vytažení jezdce. Tyto šrouby pak mohou být dány zpátky na místo.

Rychlost posuvu, prokluz klece

Rychlost posuvu lineárních vedení může být až 0,8 m/s. Konkrétní aplikace a délka instalace může mít vliv na tuto hodnotu. V případě rychlých změn směru posuvu a vysoké hodnoty zrychlení pak může docházet k prokluzu klece, zvláště u dlouhých kuličkových klecích. V takových případech se klec nepohybuje synchronizovaně poloviční rychlostí vzhledem k rychlosti jezdce, ale postupně díky prokluzu ztrácí svou správnou polohu. Kdykoliv je to možné, může se posunout jezdec do krajní polohy své pojezdové dráhy a tím dojde k nastavení klece zpátky do správné polohy.



Systémy lineárních vodících kolejnic

Struktura

Lineární vodící systémy umožňují vytvořit snadný a spolehlivý lineární pohyb mechanismů. Jejich hlavními provozními výhodami jsou nízké nároky na údržbu, dlouhá životnost a tichý chod. Tyto vlastnosti dělají lineární vodící systémy nepostradatelnými složkami pro efektivní a bezpečný pohyb zařízení. Rovněž vyhovují zařízením s nízkými nároky na potřebnou energii.

Sortiment zahrnuje všechny díly potřebné pro konstrukci a montáž lineárních vodících systémů, které jsou kompaktní a dají se snadno sestavit a nainstalovat. Všechny lineární vodící systémy se skládají z jedné krajní kolejnice s kladkami nebo pojezdovými jednotkami pohybujícími se uvnitř kolejnice.

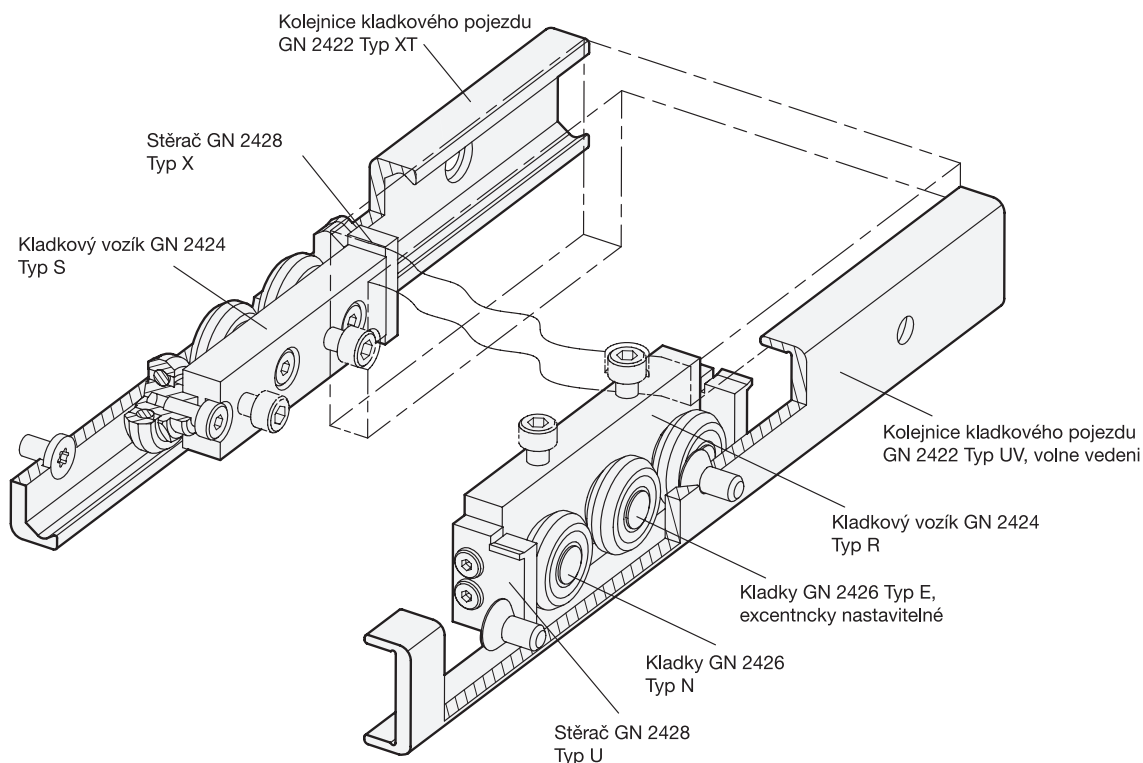
Kolejnice jsou základem pro lineární vodící systémy. Mohou být konstruovány v provedení pro fixní nebo plovoucí vedení. U typu pro fixní vedení jsou kladky vedené uvnitř kolejnice dvěma plochami, zatímco u typu pro plovoucí vedení jsou vedené pouze jednou plochou. Díky kombinaci obou typů lze korigovat případné odchylky nebo chyby v rovnoběžnosti nosné konstrukce. Přípravné práce na nosné konstrukci, včetně přesného obrábění, tak mohou být omezené na minimum. Oba typy kolejnic mohou být namontovány dvěma způsoby: pomocí válcových otvorů nebo pomocí kuželových samostředících otvorů s úhlem 90°.

Pojezdové jednotky jsou k dispozici ve 3 různých typech provedení, které se liší podle jejich radiálního nebo axiálního montážního uspořádání, podle materiálů a podle stupně těsnění. Všechny pojezdové jednotky se skládají ze 3 kladek, přičemž prostřední se vždy dodává s excentricky nastavitelným ložiskovým čepem pro určení počáteční tuhosti pojezdu a vůle uvnitř kolejnice. V závislosti na typu kolejnice mohou být stěrače namontovány na obou koncích pojezdové jednotky.

Pojezdové kladky mají podobnou konstrukci jako kuličková ložiska s hlubokou drážkou. Mají neodnímatelný ložiskový čep, který se používá pro montáž.

Pro speciální aplikace mohou být pojezdové kladky a stěrače dodány odděleně od pojezdových jednotek.

Všechny konstrukční varianty jsou k dispozici v jmenovitých rozměrech kolejnic $h_1 = 18, 28, 35$ a 43 mm. Kromě standardního rozsahu mohou být také dodávány v délkách až 3600 mm v jednom kusu nebo jako kombinované kolejnice k individuálním a přizpůsobeným požadavkům.

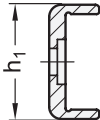
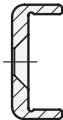
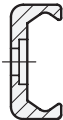
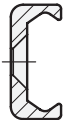
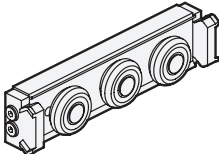
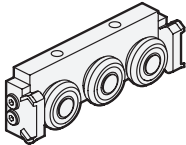
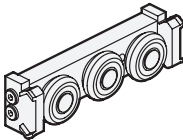
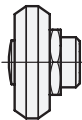
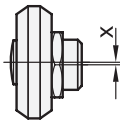
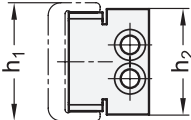
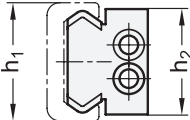


Systémy lineárních vodících kolejnic

Komponenty a doplňky

Za účelem zajištění maximální pružnosti jsou systémy lineárních vodících kolejnic vyrobeny z níže uvedených součástí. V závislosti na požadavcích lze příslušné součásti dodat v požadovaném množství. Vzhledem k tomu, že lineární vodící kolejnice a pojezdové jednotky se v mnoha aplikacích sestavují odděleně, jsou tyto díly dodávány nesmontované a zabalené odděleně.

Na požádání jsou k dispozici plně předem sestavené systémy lineárních vodících kolejnic včetně kolejnic GN 2422 a pojezdových jednotek GN 2424.

Vodící kolejnice GN 2422 (viz strana 654)	Typ UT  Typ UV  Typ XT  Typ XV  Plovoucí vedení kolejnice Fixní vedení kolejnice
Pojezdové jednotky ke kolejnicím GN 2424 (viz strana 656)	Typ N  Typ R  Typ S  Normální pojezdová jednotka Radiální pojezdová jednotka Úzká pojezdová jednotka
Pojezdové kladky ke kolejnicím GN 2426 (viz strana 658)	Typ B  Typ N  Typ E  Kladka s otvorem Normální kladka se středově uloženým ložiskem Normální kladka s excentricky uloženým ložiskem
Stěrače ke kolejnicím GN 2428 (viz strana 659)	Typ U  Typ X  pro plovoucí vedení kolejnice pro fixní vedení kolejnice

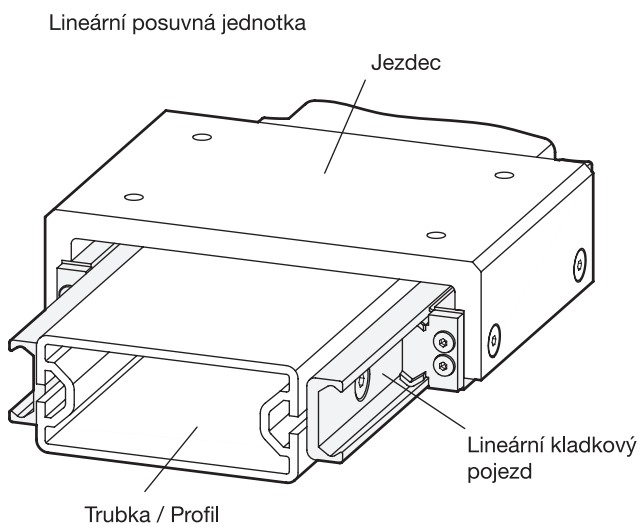
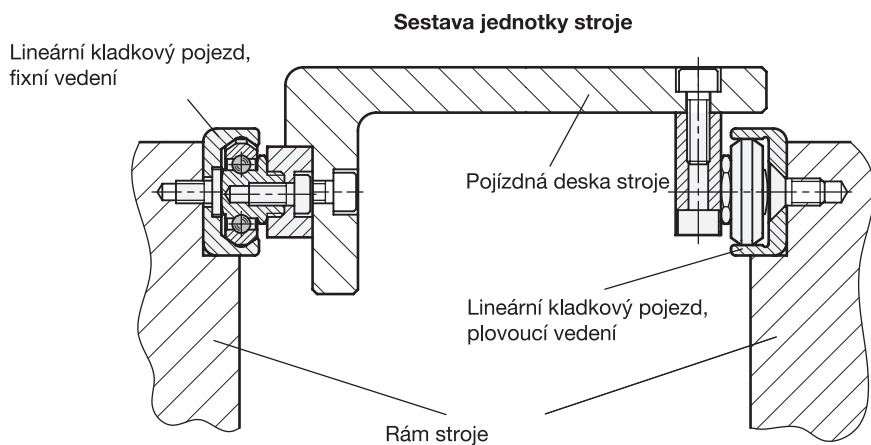


Systémy lineárních vodících kolejnic

Příklady montáže



Control elements



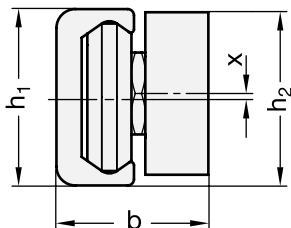
Regulační prvky

Systémy lineárních vodících kolejnic

Přesnost, technické informace

Tolerance pro montáž lineárních vodících systému

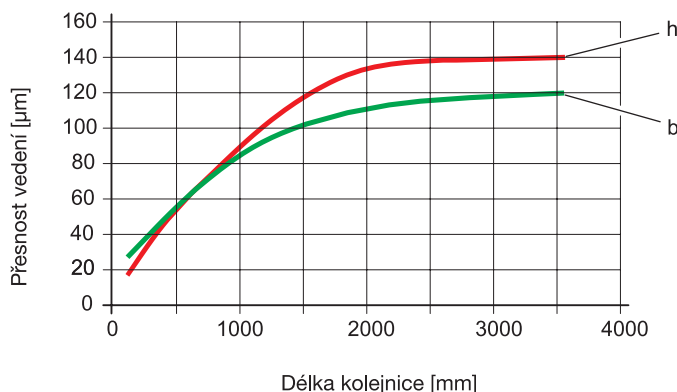
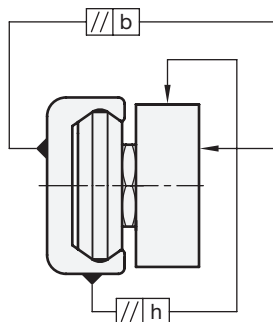
Při kombinaci kolejnic GN 2422 (viz strana 654) a pojezdových jednotek GN 2424 (viz strana 656) existují následující rozměry / tolerance. Pokud je na jedné kolejnici instalováno několik pojezdových jednotek, mezi pojezdovými jednotkami může dojít k posunutí x, které se musí přidat k rozměru h2.



	h1	b	h2	x
18	+0.25/-0.10	+0.15/-0.16	+0.25/-0.25	±0.20
28	+0.25/-0.10	+0.25/-0.10	+0.15/-0.35	±0.20
35	+0.35/-0.10	+0.25/-0.10	+0.10/-0.30	±0.20
43	+0.36/-0.10	+0.25/-0.10	+0.20/-0.35	±0.20

Přesnost navádění

Přesnost navádění lineárních vodících systémů je zobrazená v diagramu.



Přípustné výškové nastavení

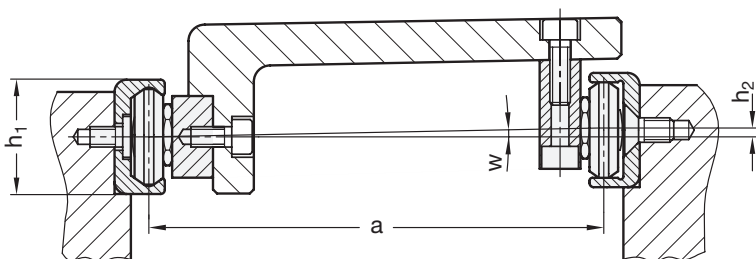
Princip kombinace fixního a plovoucího vedení zajišťuje, že nerovnoběžnosti v základní konstrukci jsou kompenzovány. Nicméně při použití kolejnic typů UV / UT a XV / XT, by určité limity neměly být překročené. Následující tabulka ukazuje maximální povolený úhel přesazení výšky kolejnic pro fixní a plovoucí vedení. Upozorňujeme, že zatížení musí být sníženo o 30%, jakmile je dosaženo uvedené hodnoty.

K výpočtu h je třeba použít následující rovnici: $h_2 = a \times \tan w$, s tabulkovými hodnotami uvedenými níže a použitými na w.

Příklad: $h_1 = 43$, $a = 650$ mm, $w_{\max.} = 0,171^\circ$

$$h_2 = 650 \text{ mm} \times \tan 0,171^\circ = 1,94 \text{ mm}$$

Regulační prvky



h1	w max.
18	0.057°
28	0.143°
35	0.151°
43	0.171°

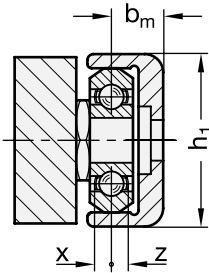
Systémy lineárních vodících kolejníc

Montáž, technické informace

Povolené boční nastavení

Úhlové vychylky a posunutí montážní plochy lze kompenzovat pomocí pevných a pohyblivých nosných kolejnic. Přípustný posun pojezdových kladek a pojezdových jednotek je v případě kolejnic typu UT / UV dán hodnotami x a z . Referenčním bodem je jmenovitý střed pojezdové dráhy b_m .

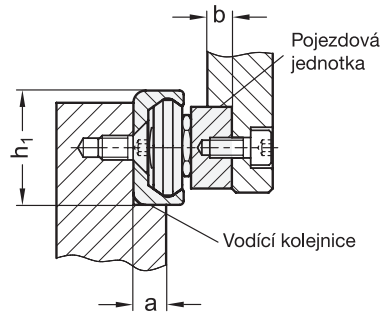
Chyby rovnoběžnosti nebo úhlu tak mohou být kompenzovány v celé délce kolejnice. To odpovídá nastavení součtu hodnot pro x a z .



h_1	b_m	x	z
18	6.3	1.1	0.3
28	8.6	1.3	0.7
35	10.5	2.7	1.3
43	14.5	2.5	1.5

Šířky podepření

Aby bylo zaručeno řádné vedení pohybu, musí být dodrženy určité vnější rozměry nutné pro montáž lineárních vodících systémů. Vhodné díly pro podepření vodících kolejnic a pojezdových jednotek by neměly mít menší šířku, než jsou rozměry a nebo b . Potom je zaručeno, že vnější působící síly mohou být přeneseny spolehlivě na lineární vodící systém bez namáhání montážních šroubů na střih.

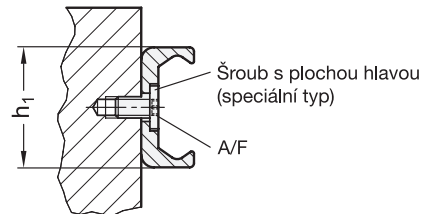


h_1	a	b
18	5	4
28	8	4
35	11	5
43	14	5

Utahovací moment

Při montáži kolejnic s otvory pro šrouby s plochou hlavou, typ UT a XT, se ujistěte, že povrch pro montáž je plochý, že závitové otvory jsou dostatečně hluboké a že horní plocha hlavy šroubu je v jedné rovině s kolejnicí.

Při montáži šroubů s plochou válcovou hlavou musí být dodrženy daný utahovací moment.



h_1	Šroub	A/F	Utahovací moment v Nm
18	M 4 x 8	T20	3
28	M 5 x 10	T25	9
35	M 6 x 12	T30	14
43	M 8 x 16	T40	24

Rychlost jezdů

V závislosti na aplikaci a délce instalace může být maximální rychlost jezdů u lineárních vodících systému až 7 m/s.

Mazání

Jakmile je jezdová jednotka umístěna v kolejnici, doporučuje se pomocí štětce mírně namazat plochy jezdové dráhy kolejnice mazivem pro lineární vodící systémy, vhodné je např. mazivo Klüberplex BE 31-222.

Kontrolujte namazané plochy v pravidelných intervalech kvůli špíně a nečistotám, např. kvůli zanesení kovovými šponami.

V případě viditelného znečištění nebo změny barvy maziva použijte hadr na vyčištění kolejnic a kladek a aplikujte nové mazivo..

Aplikace nového maziva se doporučuje zhruba jednou za rok nebo po ujetí dráhy 100 km v kolejnici.

Provozní teploty

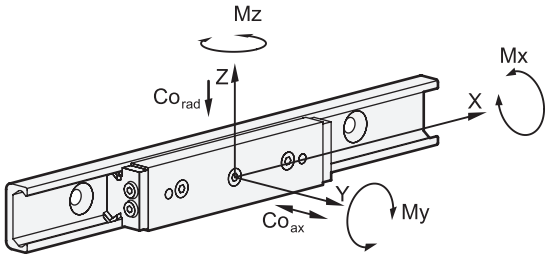
Díly lineárních vodících systémů jsou vhodné pro použití v teplotním rozsahu od -30°C do 130°C.

Zatížení

Určujícími faktory pro výběr nevhodnějšího lineárního vodícího systému jsou instalační prostor, požadovaný způsob uchycení a přenesené zatížení. Níže uvedené hodnoty pomohou při výběru vhodné jezdové jednotky nebo jezdové kladky.

Hodnoty uvedených zatížení jsou pouze orientační a nezahrnují všechny vlivy působící při použití daného výrobku. Uživatel sám musí rozhodnout pro každý individuální případ, jestli vybraný výrobek je vhodný pro zamýšlené použití. Okolní prostředí a doba používání mohou ovlivnit hodnoty daného zatížení.

Č. položky		Zatížení v hlavních směrech		Přípustný krouticí moment		
		Co _{rad} in N	Co _{ax} in N	Mx in Nm	My in Nm	Mz in Nm
GN 2424	-18-...	825	260	1,6	8,3	4,8
	-28-...	2210	650	6,4	28	16,4
	-35-...	3550	1070	13,2	63	34,1
	-43-...	5520	1580	23,7	104,7	60,1
GN 2426	-18-...	410	-	-	-	-
	-28-...	1100	-	-	-	-
	-35-...	1760	-	-	-	-
	-43-...	2700	-	-	-	-



Regulační prvky



Control elements

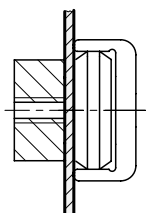
Pojezdové jednotky

Pokyny k instalaci – lineární vodící systémy

Lineární vodící systémy se skládají z vodící kolejnice GN 2422 (viz strana 654) a pojezdové jednotky GN 2424 (viz strana 656). Všechny komponenty jsou balené zvlášť a dodávají se nesmontované. Při dodání není nastavená vůle mezi pojezdovou jednotkou a kolejnicí.

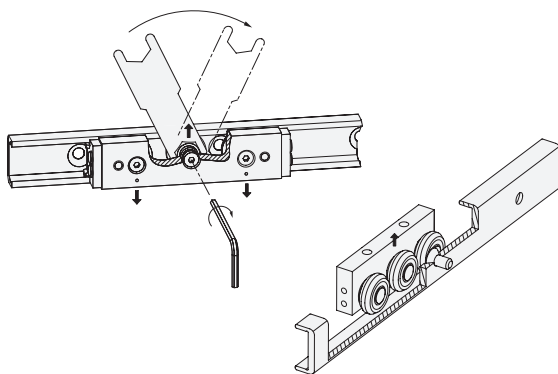
Během montáže pojezdové jednotky proveďte nastavení následujícím způsobem:

1. Ujistěte se, že pojezdové dráhy a pojezdové kladky jsou čisté.
2. Mírně uvolněte montážní šroub středového, excentricky nastavitelného kladky a vložte pojezdovou jednotku (bez dodaných stěračů) do kolejnice (viz také položky 4 a 6).
3. Umístěte pojezdovou jednotku na jeden konec kolejnice. Pokud jde o kolejnice pro plovoucí vedení typu UT a UV, musí se pod konce těla pojezdové jednotky a kolejnice umístit tenká a stabilní podpora (např. montážní klíč nebo spároměr), aby se zajistilo rovnoměrné vyrovnaní pojezdové jednotky v rovných pojezdových dráhách.



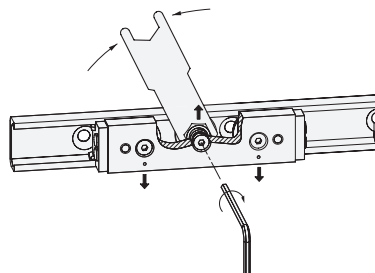
Pohyblivé nosné kolejnice podepřete!

4. Vložte montážní klíč GN 2424.1 (součást dodávky) (viz strana 656) mezi excentrickou pojezdovou jednotku a tělo pojezdové jednotky. (Středící důlky vlevo a vpravo označují polohu pojezdové strany souosých pojezdových kladek / nosných pojezdových kladek.)



5. Otáčením montážního klíče ve směru pohybu hodinových ručiček stlačíte pojezdovou kladku, která se nastaví proti horní pojezdové dráze, která nastaví pojezdovou jednotku bez vůle. Je třeba se vyvarovat nadměrného předpětí, protože to zvyšuje tření a zkracuje životnost.

6. Zatímco pomocí montážního klíče držíte ložiskový čep ve správné poloze, lze mírně utáhnout montážní šroub. Správný utahovací moment zkontrolujete později.



7. Pohybuje pojezdovou jednotkou na kolejnici a ujistěte se, že volnoběh / mírné předpětí je konstantní po celé délce kolejnice. Pohyb musí být volný, aby se pojezdová jednotka v kolejnici neprotáhla ani nezasekávala.

8. Nyní utáhněte montážní šroub doporučeným utahovacím momentem uvedeným v tabulce, přičemž montážním klíčem držte úhlovou polohu pojezdových kladek na svém místě.

h1	Tightening torque in Nm
18	3 Nm
28	7 Nm
35	7 Nm
43	12 Nm

9. Nyní namontujte stěrače a v případě pojezdových jednotek typu N rovněž podélné těsnění. Chcete-li tak učinit, sundejte pojezdovou jednotku z kolejnice.

10. Před opětovným nasazením pojezdové jednotky se ujistěte, že pojezdové dráhy / kladky jsou řádně namazány mazivem na vysoce zatěžované lineární vedení.