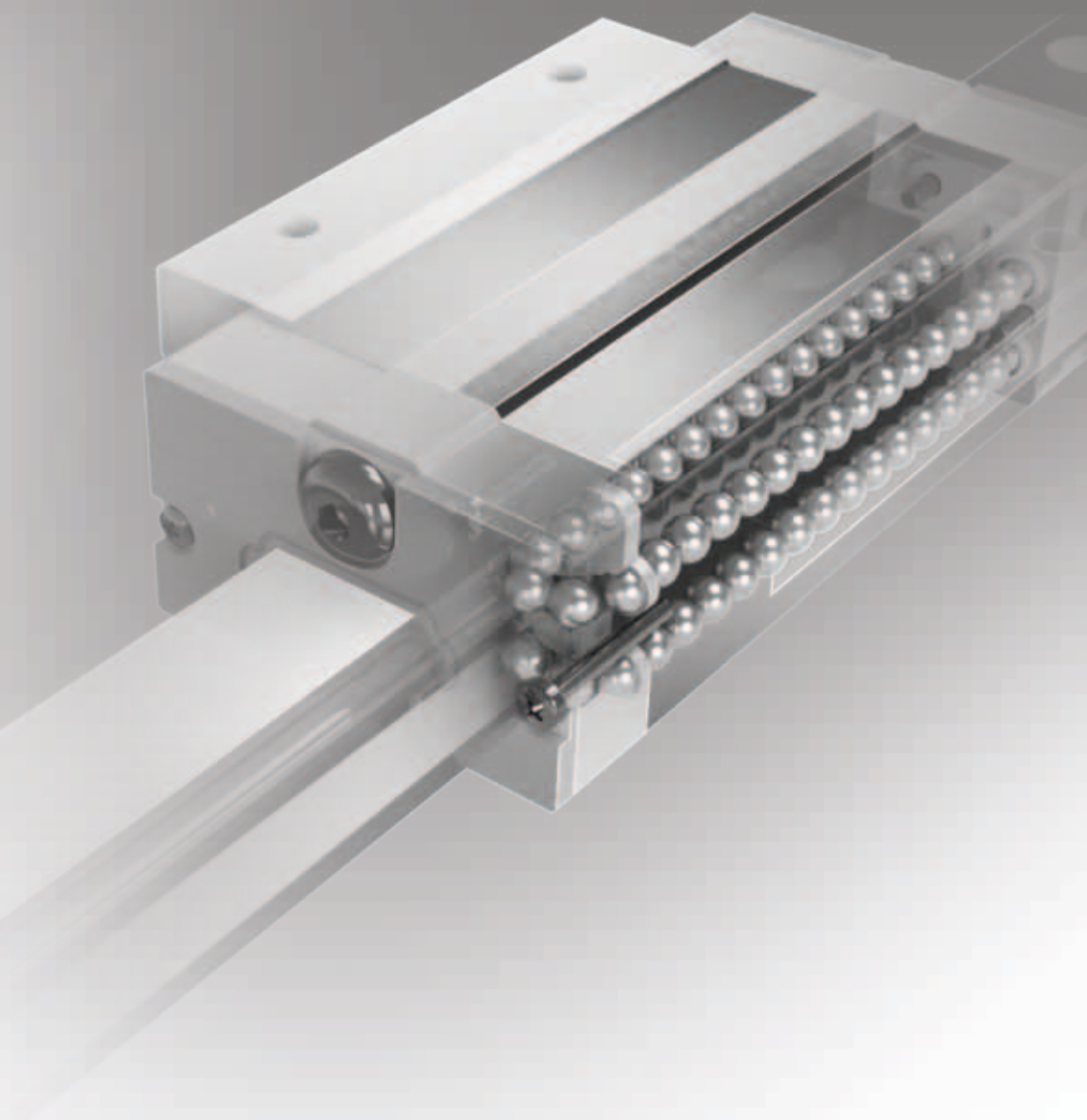


INTELLIGENCE IN MOTION

LINEÁRNÍ VEDENÍ

HIWIN[®]
Motion Control & Systems



01

WWW.HIWIN.CZ

LINEÁRNÍ VEDENÍ

Přehled produktů

4/5

Všeobecné informace

6/24

Řada HG/QH

25/43

Řada EG/QE

44/59

Řada CG

60/73

Řada WE/QW

74/86

Řada MG

87/99

Řada RG/QR

100/117

Řada PG

118/125

Příslušenství

126/131

01

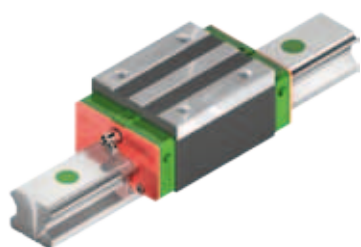
Obsah

1. Přehled produktů
2. Všeobecné informace
 - 2.1 Vlastnosti a výhody
 - 2.2 Zásady výběru
 - 2.3 Únosnosti
 - 2.4 Výpočet životnosti
 - 2.5 Provozní zatížení
 - 2.6 Tření a mazání
 - 2.7 Montážní poloha
 - 2.8 Montáž
 - 2.9 Systémy těsnění
 - 2.10 Technologie SynchMotion™
 - 2.11 Povlakování HIWIN
3. Lineární vedení
 - 3.1 Řada HG a QH
 - 3.2 Řada EG a QE
 - 3.3 Řada CG
 - 3.4 Řada WE a QW
 - 3.5 Řada MG
 - 3.6 Řada RG a QR
 - 3.7 Řada PG
4. Příslušenství
 - 4.1 Mazání
 - 4.2 Mazací lisy HIWIN a maziva

Lineární vedení

Přehled produktů

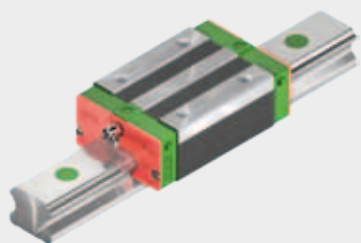
1. Přehled



Lineární vedení, řada HG a QH

[Kapitola 3.1](#)

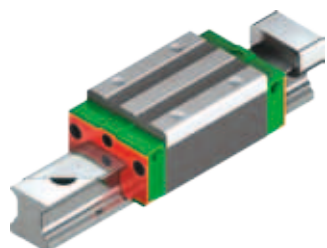
- Čtyřřadé kuličkové lineární vedení
- Kontaktní úhel 45°
- Vysoká únosnost ve všech montážních polohách
- Vysoká tuhost
- Vozík s technologií SynchMotion™ (řada QH)



Lineární vedení, řada EG a QE

[Kapitola 3.2](#)

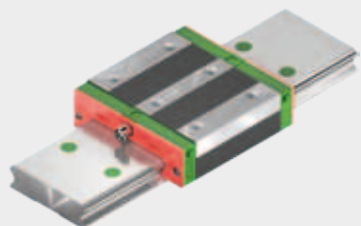
- Čtyřřadé kuličkové lineární vedení
- Kontaktní úhel 45°
- Vysoká únosnost ve všech montážních polohách
- Nízká instalační výška
- Vozík s technologií SynchMotion™ (řada QE)



Lineární vedení, řada CG

[Kapitola 3.3](#)

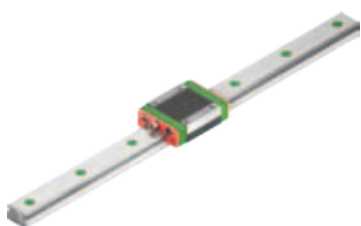
- Čtyřřadé kuličkové lineární vedení
- Kruhové uspořádání s kontaktním úhlem 45°
- Vysoké momentové únosnosti
- Volitelně: krycí pásek kolejniče



Lineární vedení, řada WE a QW

[Kapitola 3.4](#)

- Čtyřřadé kuličkové lineární vedení
- Kontaktní úhel 45°
- Vysoké momentové únosnosti
- Nízká instalační výška
- Vozík s technologií SynchMotion™ (řada QW)



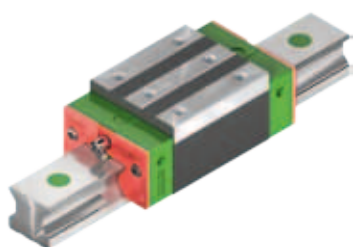
Lineární vedení, řada MG

[Kapitola 3.5](#)

- Dvouřadé kuličkové lineární vedení
- Kontaktní úhel 45°
- Kompaktní konstrukce
- Úzké a široké provedení

Lineární vedení

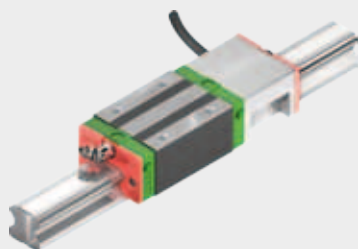
Přehled produktů



Lineární vedení, řada RG a QR

[Kapitola 3.6](#)

- Čtyřřadé válečkové lineární vedení
- Kontaktní úhel 45°
- Velmi vysoká únosnost
- Velmi vysoká tuhost
- Vozík s technologií SynchMotion™ (řada QR)



Lineární vedení, řada PG

[Kapitola 3.7](#)

- Řada HG s integrovaným systémem měření polohy
- Bezkontaktní měření vzdálenosti
- Jednoduché připojení a montáž
- Signální výstup v reálném čase

Příslušenství

[Kapitola 4](#)

- Maznice a adaptéry
- Nástrčná šroubení
- Mazací lisý a maziva

Lineární vedení

Všeobecné informace

2. Všeobecné informace

2.1 Vlastnosti a výhody

1. Vysoká přesnost polohování

Vozík lineárního vedení musí překonávat jen valivé tření. Rozdíl mezi statickým a dynamickým valivým třením je velmi malý, takže síla odtržení je jen o málo vyšší než síla pohybu. K zaseknutí – prokluzu nedochází.

2. Dlouhá životnost a velmi přesný pohyb

V případě kluzného vedení může rozdílná tloušťka mazací vrstvy vést k nepřesnostem. Kluzné tření a nedostatečné mazání způsobují nadměrné opotřebení a ztrátu přesnosti. Naopak valivé tření lineárního vedení je velmi nízké, proto je opotřebení tohoto vedení velmi malé. Přesnost vedení zůstává během celé jeho životnosti v podstatě stejná.

3. Vysoká rychlost a nízká hnací síla

Nízký třecí koeficient znamená nízkou potřebnou hnací sílu. I při zpětném pohybu je potřebná síla nízká.

4. Stejně vysoká únosnost ve všech směrech pohybu

Díky své konstrukci dokáže lineární vedení absorbovat síly působící jak ve svislém, tak ve vodorovném směru.

5. Jednoduchá instalace a zaměnitelnost

Montáž lineárního vedení je jednoduchý proces. V případě dodržení montážních pokynů se dosahuje vysokých přesností při frézované i broušené montážní ploše. Standardní kluzná vedení vyžadují z důvodu otěru kluzných ploch mnohem vyšší přesnost při montáži. Jednotlivé součásti nelze měnit bez jejich zaškrabání. Naopak lineární vedení lze měnit jen s nepatrným úsilím.

6. Jednoduché mazání

Nedostatečné mazání kluzných ploch může kluzná vedení zničit. U kluzných vedení je nutno mazat řadou mazacích bodů. Lineární vedení potřebuje jen minimální mazání jednoduchým přívodem maziva k vozíku. Společnost HIWIN dodává také vozíky s integrovanou mazací jednotkou a výměnnou olejovou nádržkou pro dlouhodobé mazání.

7. Ochrana proti korozi

Pro dosažení optimální ochrany proti korozi lze vozíky a kolejnice dodávat s různými ochrannými povlaky. Vybrané postupy antikorozi ochrany závisí na způsobu použití. Optimální výběr ochranného povlaku závisí na podmínkách prostředí a korozivních látkách, kterým bude vedení vystaveno. Miniaturní lineární vedení MG je vyrobeno z nerezové oceli.

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.2 Zásady výběru

Stanovení podmínek výběru

- Základna stroje
- Max. instalační prostor
- Požadovaná přesnost
- Požadovaná tuhost
- Typ zatěžování
- Délka posuvu
- Rychlost posuvu a zrychlení
- Četnost použití
- Životnost
- Podmínky prostředí

Výběr řady

- Řada HG a CG – brusky, frézky a vrtačky, soustruhy, obráběcí stroje, dřevozpracující stroje
- Řada EG – automatizace, vysokorychlostní doprava, polovodiče, přesné měřicí přístroje
- Řada WE – jednoosé stroje s vysokým kroutícím zatížením M_x
- Řada MG – Miniaturní technologie, polovodiče, lékařská technika
- Řada RG – obráběcí stroje, vstříkovací lisy, vysokotuhostní stroje a systémy

Volba třídy přesnosti

- Třída C, H, P, SP, UP podle požadované přesnosti zařízení

Definování rozměrů a počtu vozíků

- Podle empirických hodnot
- Podle typu zátěže
- V případě použití kuličkového šroubu by měl být jmenovitý rozměr šroubu a lineárního vedení zhruba stejný, např. 32 kuličkový šroub a 35 kolejnice

Výpočet maximálního zatížení vozíku

- Maximální zatížení vypočítejte podle vzorových výpočtů (viz kapitola 2.5). Je třeba, aby statická konstrukční bezpečnost vybraného lineárního vedení byla vyšší než odpovídající hodnota v tabulce statických konstrukčních bezpečností.

Určování předepnutí

- Předepnutí závisí na požadavcích na tuhost a přesnosti montážní plochy.

Určování tuhosti

- Podle tabulky tuhosti vypočítejte deformaci δ . Tuhost se zvyšuje s předepnutím a rozměrem vedení.

Výpočet životnosti

- Stanovte požadovanou životnost podle rychlých a četnosti posuvů, vycházejte ze vzorových výpočtů (viz kapitola 2.4).

Výběr typu mazání

- Prostřednictvím maznice
- Olejem pomocí centrálního mazání nebo přídavného olejového zásobníku

Výběr dokončen

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.3 Únosnost

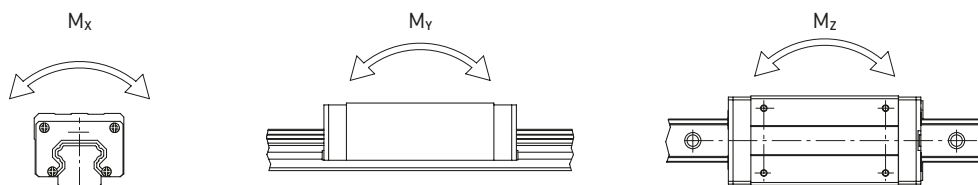
2.3.1 Maximální statická únosnost C_0

Pokud bude lineární vedení předmětem nepříměřeného zatěžování nebo nárazů během pohybu nebo stání, bude docházet k místní trvalé deformaci mezi vozíkem a kuličkami. Jakmile tato trvalá deformace překročí určitou míru, bude se vedení hůře pohybovat. V zásadě hodnota statické únosnosti odpovídá statickému zatížení způsobujícímu

trvalou deformaci o hodnotě 0,0001 x průměr kuličky v místě kontaktu, který je nejvíce zatěžován. Hodnoty jsou pro každý typ a velikost lineárního vedení uvedeny v tabulkách. Tyto tabulky lze použít pro výběr vhodného lineárního vedení. Maximální statické zatížení, kterému bude lineární vedení vystaveno, nesmí překročit hodnotu statické únosnosti.

2.3.2 Přípustný statický moment M_0

Přípustný statický moment je moment odpovídající největšímu možnému zatížení pohyblivých součástí silou odpovídající statické únosnosti ve stanoveném směru. Přípustný statický moment je definován ve třech směrech (M_x , M_y a M_z) pro systémy lineárního posuvu.



2.3.3 Statická konstrukční bezpečnost

Pro vodící systémy v klidu nebo při pomalém pohybu je nutno brát v úvahu statickou konstrukční bezpečnost, která závisí na prostředí a provozních podmínkách. Zvýšená konstrukční bezpečnosti je důležitá pro lineární vedení vystavovaná rázům, viz tabulka 2.1. Statickou konstrukční bezpečnost lze vypočítat podle vzorce F 2.1.

F 2.1

$$f_{SL} = \frac{C_0}{P} ; f_{SM} = \frac{M_0}{M}$$

- f_{SL} Statická konstrukční bezpečnost
- f_{SM} Faktor statické bezpečnosti pro zatěžování krutem
- C_0 Statická únosnost [N]
- M_0 Přípustný statický moment [Nm]
- P Ekvivalentní statické pracovní zatížení [N]
- M Ekvivalentní statický moment [Nm]

Upozornění: Únosnost lineárního vedení je často omezena ne jeho tuhostí pod zatížením, ale šroubovými spoji. Proto doporučujeme kontrolovat maximální přípustnou únosnost šroubových spojů podle normy VDI 2230.

Tabulka 2.1 Statická konstrukční bezpečnost

Zatížení	$f_{SL} \cdot f_{SM}$ [min.]
Normální zatížení	1.25 – 3.00
S rázy a vibracemi	3.00 – 5.00

2.3.4 Maximální dynamická únosnost C_{dyn}

Dynamická únosnost je stanovené zatížení (síla a směr), při němž lineární vedení dosahuje jmenovité životnosti rovnající se ujeté dráze v součtové délce 50 km¹¹ (HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, MG) nebo 100 km¹¹ (RG). Hodnoty dynamické únosnosti jsou pro každý typ a velikost lineárního vedení uvedeny v tabulkách. Lze je použít pro výpočet životnosti konkrétního vedení.

¹¹ Poznámka

Maximální dynamická únosnost lineárního vedení je výrobci uváděna jako životnost rovnající se celkové dráze pojezdu 50 nebo 100 km. Pro převod dynamické únosnosti lze použít následující faktory.

$$C_{dyn} 50 \text{ km} = 1,26 \times C_{dyn} 100 \text{ km (řada HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, MG)}$$

$$C_{dyn} 50 \text{ km} = 1,23 \times C_{dyn} 100 \text{ km (řada RG)}$$

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.4 Výpočet životnosti

2.4.1 Definice životnosti

Trvalé a opakované zatěžování kolejnic a kuliček lineárního vedení způsobuje únavu materiálu povrchu kolejnic. Ve výsledku to může vést k tzv. pittingu. Životnost lineárního vedení je definována jako celková ujetá vzdálenost do počátku tvorby pittingu na povrchu kolejnic nebo kuliček.

2.4.2 Jmenovitá životnost (L)

Životnost lineárního vedení se může značně lišit, i když bude lineární vedení vyrobeno stejným způsobem a používáno za stejných podmínek. Jmenovitá životnost je proto být uvažována za hrubý odhad skutečné životnosti lineárního vedení. Jmenovitá životnost odpovídá celkové vzdálenosti, kterou ujedou posuvy 90 % totožných lineárních vedení za stejných podmínek bez výpadků.

2.4.2.2 Výpočet jmenovité životnosti

Jmenovitou životnost lineárního vedení ovlivňuje jeho skutečné zatížení. Jmenovitou životnost lze vypočítat podle vzorce F 2.2 a F 2.3 pomocí tabulkové dynamické únosnosti a ekvivalentního dynamického zatížení.

Vzorce pro výpočet jmenovité životnosti (L)

Řada HG, QH, EG, QE, WE, MG:

$$F 2.2 \quad L = \left(\frac{C_{dyn}}{P} \right)^3 \times 50 \text{ km}$$

Řada RG, QR:

$$F 2.3 \quad L = \left(\frac{C_{dyn}}{P} \right)^{10/3} \times 100 \text{ km}$$

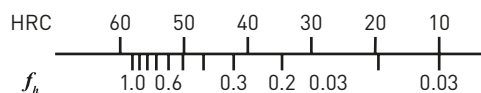
L Jmenovitá životnost [km]
 C_{dyn} Dynamická únosnost [N]
 P Ekvivalentní dynamické zatížení [N]

2.4.2.1 Faktory ovlivňující jmenovitou životnost

Na jmenovitou životnost mají podstatný vliv druh zatížení, tvrdost kolejnice a teplota vedení. Vzorce F 2.4 a F 2.5 ukazují vztah mezi těmito faktory.

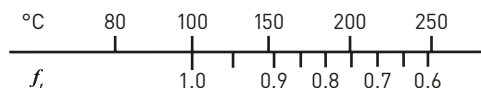
Tvrdost (f_h)

Tvrdost kolejnice lineárního vedení je 58 HRC. Používá se faktor tvrdosti 1,0. Pokud se tvrdost bude lišit od této hodnoty, je třeba použít faktor tvrdosti z tabulky vpravo. Pokud uvedené tvrdosti nebude dosaženo, musí být sníženo povolené zatížení. V takovém případě musí být dynamická a statická únosnost vynásobena faktorem tvrdosti.



Teplota (f_t)

Standardní kolejnice lze použít v rozsahu teplot prostředí -10 až 80 °C. Při teplotě okolí do 150 °C se musí použít lineární vedení s kovovým zakončením (Označení kódem typu s příponou "SE"). Krátkodobé výkyvy teploty okolí do 180 °C jsou přípustné. Avšak pro ověření doporučujeme kontaktovat náš tým technické podpory. Pokud teplota lineárního vedení překročí 100 °C, sníží se nosnost a životnost vedení. Pak je nutno dynamickou a statickou únosnost vynásobit faktorem teploty.



Lineární vedení

Všeobecné informace

Faktor zatížení (f_w)

Ekvivalentní dynamické zatížení se vynásobí faktorem zatížení podle tabulky 2.2. Tím vezmeme v úvahu externí vlivy na životnost kolejničky, které nejsou přímo zahrnuty ve výpočtu (jako jsou vibrace, rázy a vysoké rychlosti).

Tabulka 2.2 Faktor zatížení

Druh zátěže	Rychlost posuvu	f_w
Žádné rázy a vibrace	do 15 m/min	1.0 – 1.2
Normální zátěž	15 m/min až 60 m/min	1.2 – 1.5
Mírné rázy	60 m/min až 120 m/min	1.5 – 2.0
Rázy a vibrace	víc než 120 m/min	2.0 – 3.5

Vzorec pro výpočet jmenovité životnosti (se započítáním faktorů)

Řada HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, MG:

F 2.4

$$L = \left(\frac{f_h \times f_t \times C_{dyn}}{f_w \times P} \right)^3 \times 50 \text{ km}$$

L Jmenovitá životnost [km]
 f_h Faktor tvrdosti
 C_{dyn} Dynamická únosnost [N]
 f_t Teplotní faktor
 P Ekvivalentní dynamické zatížení [N]
 f_w Zátěžový faktor

Řada RG, QR:

F 2.5

$$L = \left(\frac{f_h \times f_t \times C_{dyn}}{f_w \times P} \right)^{10/3} \times 100 \text{ km}$$

2.4.3 Výpočet životnosti (L_h)

Pro výpočet odchylky skutečné životnosti od jmenovité v hodinách se využívá údaj o rychlosti a četnosti posuvů.

Vzorec pro výpočet životnosti (L_h)

Řada HG, QH, EG, QE, CG, WE, QW, MG:

F 2.6

$$L_h = \frac{L}{v \times 60} = \frac{\left(\frac{C_{dyn}}{P} \right)^3 \times 50,000}{v \times 60}$$

L_h Životnost [h]
 L Jmenovitá životnost [m]
 v Rychlost [m/min]
 C_{dyn}/P Poměr únosnosti k zatížení

Řada RG, QR:

F 2.7

$$L_h = \frac{L}{v \times 60} = \frac{\left(\frac{C_{dyn}}{P} \right)^{10/3} \times 100,000}{v \times 60}$$

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.5 Provozní zatížení

2.5.1 Provozní zatížení

Při výpočtu zatížení působícího na lineární vedení je nutno vzít v úvahu různé faktory, jako je těžiště zatížení, bod působení pohybové síly a setrvačnost hmoty na začátku a na konci pohybu. Pro získání správné hodnoty musí být započítány všechny parametry.

Zatížení jednoho vozíku

Tabulka 2.3 Zatížení jednoho vozíku (příklady výpočtu zatížení vozíku)

Typické příklady	Rozmístění zátěže	Zatížení vozíku
		$P_1 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$ $P_2 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$ $P_3 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$ $P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times a}{2c} + \frac{F \times b}{2d}$
		$P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{F \times l}{2d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{F \times l}{2d}$
		$P_1 = P_2 = P_3 = P_4 = -\frac{W \times h}{2d} + \frac{F \times l}{2d}$
		$P_1 \dots P_4 = \frac{W \times h}{2c} + \frac{F \times l}{2c}$ $P_{t1} = P_{t3} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times k}{2d}$ $P_{t2} = P_{t4} = \frac{W}{4} + \frac{F}{4} + \frac{F \times k}{2d}$

$P_1 \dots P_4$ Zatížení jednotlivého vozíku
 W Hmotnost zátěžení
 F Pohybová síla; jiné síly
 F_A Reakční síla
 l Vzdálenost zdroje síly od vozíku

c Rozteč kolejnic
 d Rozteč vozíků
 a, b, k Vzdálenost od těžiště
 h Vzdálenost těžiště od pohonu

Lineární vedení

Všeobecné informace

Setrvačnost zatížení a hmoty

Tabulka 2.4 Setrvačnost zatížení a hmoty (příklady výpočtu)

Zvážení zrychlení a zpomalení	Zatížení 1 vozíku
	<ul style="list-style-type: none"> Konstantní rychlost $P_1 \dots P_4 = \frac{W}{4}$ <ul style="list-style-type: none"> Zrychlení $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{v_c}{t_1} \times \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{v_c}{t_1} \times \frac{l}{d}$ <ul style="list-style-type: none"> Zpomalení $P_1 = P_3 = \frac{W}{4} - \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{v_c}{t_3} \times \frac{l}{d}$ $P_2 = P_4 = \frac{W}{4} + \frac{1}{2} \times \frac{W}{g} \times \frac{v_c}{t_3} \times \frac{l}{d}$

- $P_1 \dots P_4$ Zatížení 1 vozíku
- W Hmotnost zátěže
- F Pohybová síla
- F_A Reakční síla
- g Gravitační zrychlení [m/s²]

- v_c Rychlost [m/s]
- t_1 Doba zrychlení [s]
- t_2 Doba stálé rychlosti [s]
- t_3 Doba zpomalení [s]
- c Rozteč kolejnic [m]
- d Rozteč vozíků [m]
- l Vzdálenost těžiště a vozíku [m]

2.5.2 Výpočet ekvivalentní zátěže během změny zatížení

Pokud by se zatížení lineárního vedení výrazně měnilo, musí se pro výpočet životnosti použít ekvivalentní zátěž. Ta je definována jako zátěž způsobující stejné opotřebení ložisek jako měnící se zatížení. Výpočet podle tabulky 2.5.

Tabulka 2.5 Příklady výpočtu ekvivalentního zatížení (P_m)

Stupňovitá změna	Stálá změna	Sínusová změna
$P_m = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (P_1^3 \times L_1 + P_2^3 \times L_2 + \dots + P_n^3 \times L_n)}$	$P_m = \frac{1}{3} (P_{min} + 2 \times P_{max})$	$P_m = 0.65 \times P_{max}$

- P_m Ekvivalentní zátěž
- P_n Měnící se zátěž
- P_{min} Minimální zátěž
- P_{max} Maximální zátěž
- L Celková vzdálenost posuvu
- L_n Posuv pod zátěží P_n

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.6 Tření a mazání

2.6.1 Třecí odpor

Použití valivých elementů v lineárním vedení především redukuje celkové tření na valivé tření při pohybu válečků. To výrazně snižuje třecí koeficient lineárního vedení na jednu padesátinu tření běžných kluzných vedení. Obecně má třecí koeficient hodnotu

kolem 0,004, podle řady. Pokud je zatížení jen 10 % dynamické únosnosti nebo méně, je většina třecího odporu způsobena stěračem a mazivem a třením mezi válečky. Pokud je provozní zatížení vyšší než 10 % dynamické únosnosti, představuje většinu třecího odporu zátěž.

F 2.8

$$F = \mu \times W + S$$

F	Třecí síla [N]
S	Třecí odpor [N]
μ	Třecí koeficient
W	Zátěž [N]

2.6.2 Mazání

Jako každé valivé uložení potřebuje i lineární vedení dostatečnou zásobu maziva. Na mazání lze použít jak olej, tak vazelinu. Mazivo je navrhováno při návrhu stroje. Maziva snižují opotřebení, chrání před kontaminací, snižují korozi a jejich vlastnosti

prodlužují životnost mazaného zařízení. Na nechráněných kolejnicích se mohou usazovat nečistoty. Ty je nutno pravidelně odstraňovat.

Společnost HIWIN poskytuje maziva pro různé aplikace:

- HIWIN G01: aplikace s vysokým zatížením
- HIWIN G02: aplikace do čistých prostor a vakua
- HIWIN G03: vysokorychlostní aplikace do čistých prostor a vakua
- HIWIN G04: vysokorychlostní aplikace
- HIWIN G05: standardní aplikace
- HIWIN PLO-05: standardní aplikace

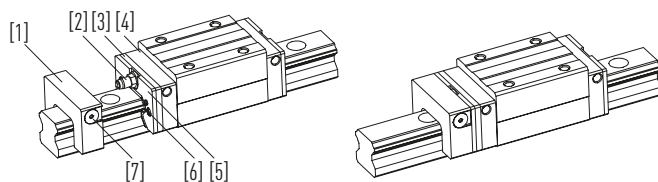
Informace o mazivech a příslušenství HIWIN naleznete v kapitole 4. Podrobnosti o mazivech HIWIN a mazání lineárních vedení naleznete také v „**Montážních pokynech HIWIN pro lineární vedení**“, které jsou k dispozici na adrese www.hiwin.cz.

2.6.3 Olejová mazací jednotka E2

Olejová mazací jednotka E2 se skládá z mazací jednotky mezi systémem deflektoru a koncovým těsněním a vyměnitelné olejové nádržky. Pro výměnu olejové nádržky není třeba vozík demontovat. Mazivo protéká z olejové nádržky spojovacím vedením do mazací jednotky, která pak maže kolejnice vedení. Kvůli specifickému designu olejové

nádržky lze vozík montovat v jakékoliv poloze bez vlivu na účinky mazání. Olejovou mazací jednotku E2 lze použít pro teploty okolí od -10 °C do +60 °C. Interval výměny závisí především na zátěži a podmínkách prostředí. Vlivy jako nadměrná zátěž, vibrace a nečistoty interval výměny maziva zkracují.

Olejová mazací jednotka E2 se používá pro řady HG, EG a RG. Příslušné rozměry, objemy maziva a intervaly výměny maziva naleznete v kapitolách o jednotlivých sériích.



- [1] Olejový zásobník
- [2] Spojovací vedení
- [3] Mazací jednotka
- [4] Deflektor
- [5] Koncové těsnění
- [6] Šroub
- [7] Těsnící zátka

Použití

- Obráběcí stroje
- Výrobní stroje, vstřikovací stroje, papírenské stroje, textilní stroje, potravinářské a dřevoobráběcí stroje
- Elektronika, polovodiče, robotické technologie a stoly, měřicí a testovací technika
- Další oblasti, lékařské přístroje, automatizace, průmyslová manipulace

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.7 Montážní polohy

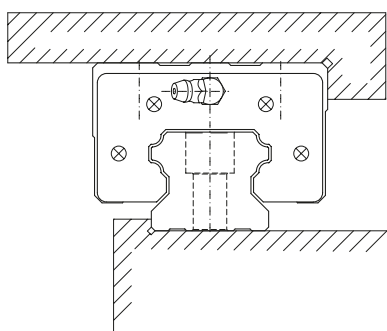
2.7.1 Příklady typických montážních poloh

Lineární vedení dokáže absorbovat zatížení seshora, zespoda, zleva a zprava. Montážní poloha závisí na požadavcích stroje a směru zatížení. Přesnost kolejnic je určena rovinností instalační plochy, protože kolejnice je k ní upevněna šrouby. Profilové kolejnice, které nejsou upevněny k instalační ploše, mohou mít větší odchylky přímosti. Níže jsou

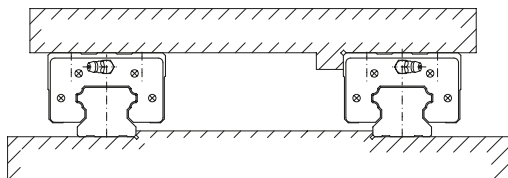
uvedeny typické montážní situace. Podrobné údaje o povolených odchylkách montáže jsou uvedeny v kapitolách o jednotlivých sériích.

Kolejnice na referenční hraně:

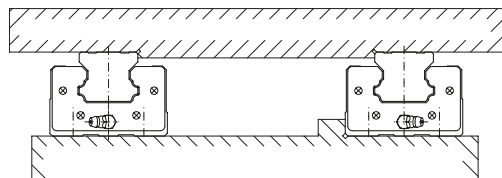
Referenční hrana je označena šípkami nahoře na kolejnici. U velmi krátkých kolejnic je označení umístěno na přední straně.



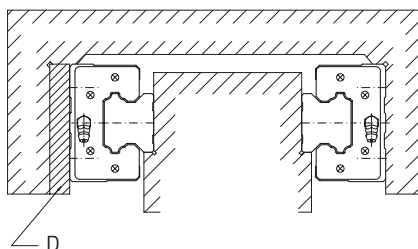
Dvě kolejnice a pohyblivý vozík:



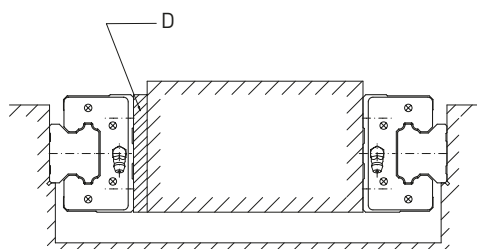
Dvě kolejnice a pevný vozík:



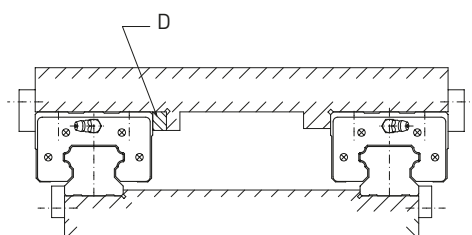
Dva vnější vozíky:



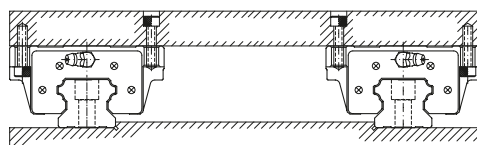
Dva vnitřní vozíky:



Sestava s pevnou plochou:



Vozík HGW..C s různými směry montáže:



D Rozpěrka

Lineární vedení

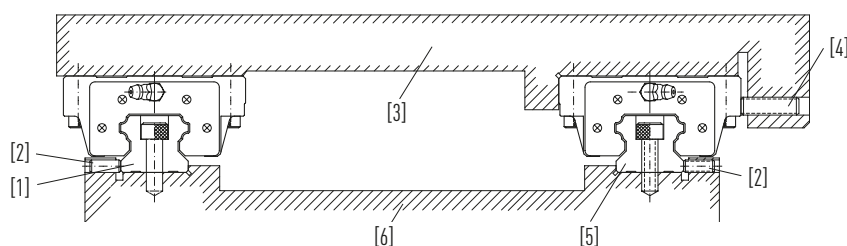
Všeobecné informace

2.8 Montáž

Podle požadované přesnosti a rázů a vibrací, kterým bude lineární vedení vystaveno, se doporučují tyto tři typy montáže.

2.8.1 Montáž kolejnic s referenční hranou a přitlačným šroubem

Bude-li stroj vystaven silným vibracím, rázům nebo bočním silám, mohou se vedení a vozíky hýbat. Pro zamezení tomuto problému a dosažení vysoké tuhosti a přesnosti vedení doporučujeme montovat lineární vedení s referenčními hranami a přitlačnými šrouby na obou stranách.

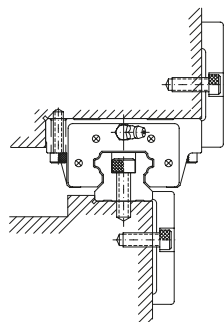


- [1] Protilehlá hrana
- [2] Přitlačný šroub kolejnice
- [3] Vozík
- [4] Přitlačný šroub vozíku
- [5] Referenční hrana
- [6] Lože stroje

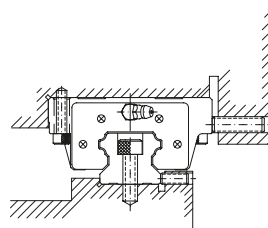
2.8.1.1 Typy připojení

Doporučují se tyto čtyři typy připojení.

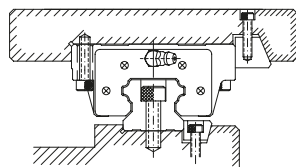
Montáž přitlačnými deskami:



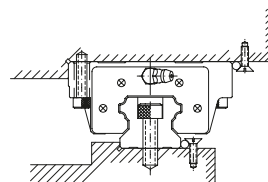
Montáž přitlačnými šrouby:



Montáž přitlačnými lištami:



Montáž přitlačnými válečky:

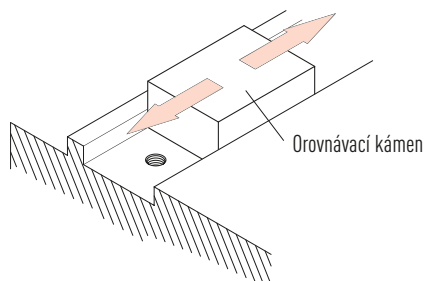


Lineární vedení

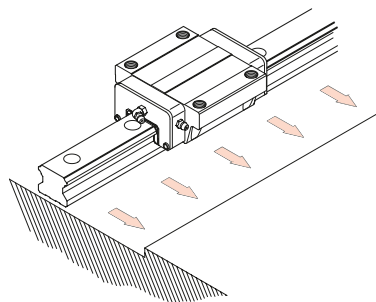
Všeobecné informace

2.8.1.2 Montáž kolejnic

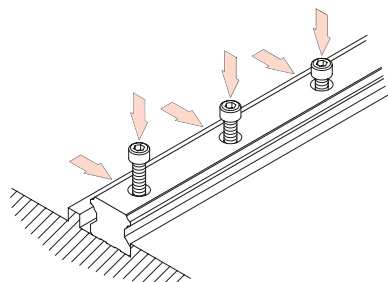
1) Než s montáží začnete, odstraňte z povrchu stroje všechny nečistoty



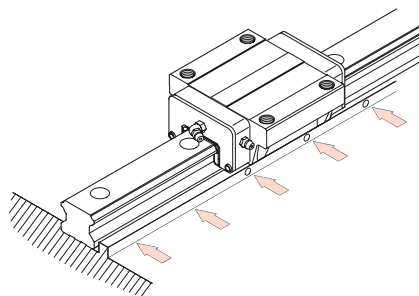
2) Kolejnici pečlivě uložte na lože a vyrovnejte podle referenční hrany



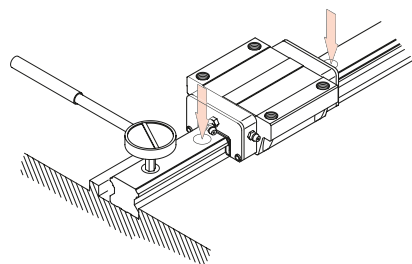
3) Při rovnání kolejnice na loži zkontrolujte, zda šrouby odpovídají svými rozměry závitům



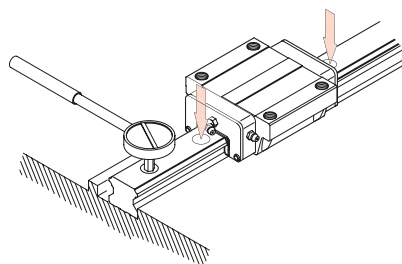
4) Utáhněte přitlačné šrouby jeden po druhém, aby byl zajištěn kontakt mezi kolejnicí a referenční hranou



5) Utáhněte montážní šrouby kolejnice ve třech fázích pomocí momentového klíče tak, aby bylo dosaženo požadovaného utážení

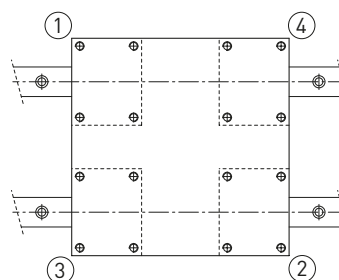


6) Namontujte druhou kolejnici stejným postupem jako první



2.8.1.3 Montáž vozíků

- Opatrně položte saně na vozíky. Pak provizorně utáhněte montážní šrouby vozíků.
- Přitlačte vozíky na referenční hranu saně a zarovnejte utahováním přitlačných šroubů.
- Pro rovnoměrné dotažení utahujte montážní šrouby na referenční hraně a na protilehlé hraně ve čtyřech fázích na každé straně.

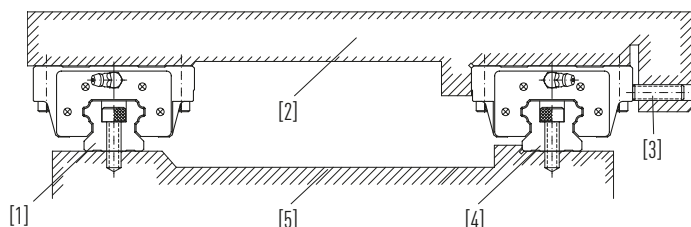


Lineární vedení

Všeobecné informace

2.8.2 Montáž kolejnic s referenční hranou bez přitlačných šroubů

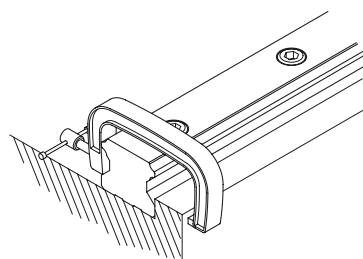
Pro zajištění rovnoběžnosti referenční a protilehlé hrany bez použití přitlačných šroubů doporučujeme následující způsoby montáže. Vozík je instalován, jak je popsáno výše.



- [1] Protilehlá hrana
- [2] Vozík
- [3] Přitlačný šroub vozíku
- [4] Referenční hrana
- [5] Lože stroje

2.8.2.1 Montáž kolejnice na referenční straně

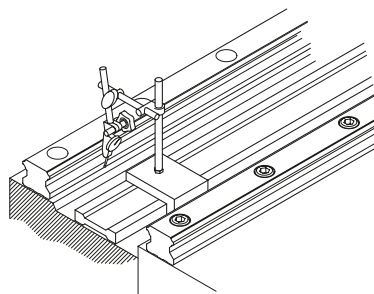
Položte vedení na montážní plochu lože stroje. Utáhněte trochu montážní šrouby a pomocí svěráku přitlačte vedení na referenční hranu lože stroje. Pak utáhněte montážní šrouby na stanovený moment momentovým klíčem.



2.8.2.2 Montáž vedení na protilehlé straně

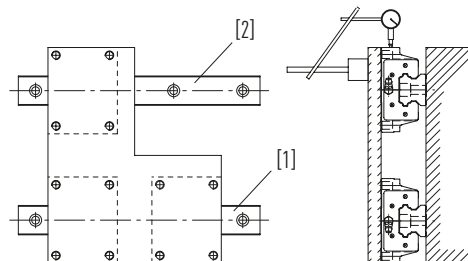
Vyrovnání podle pravítka:

Položte mezi kolejnice pravítko rovnoběžně s referenční hranou pomocí číselníkového úchylkoměru. Jakmile bude vedení na protilehlé straně rovnoběžné s referenční stranou, utáhněte montážní šrouby od jednoho konce vedení na druhý.



Použití destičky:

Položte desku na dva vozíky na referenční kolejnici. Na protilehlé kolejnici volně zajistěte vozík na desce. Neutahujte. Pak nasadte číselníkový úchylkoměr na desku a do kontaktu s vozíkem protilehlé kolejnice. Pak posuňte desku z jednoho konce na druhý a protilehlou kolejnici zarovnejte tak, aby byla rovnoběžná s referenční kolejnicí. Pak utáhněte postupně jednotlivé montážní šrouby.



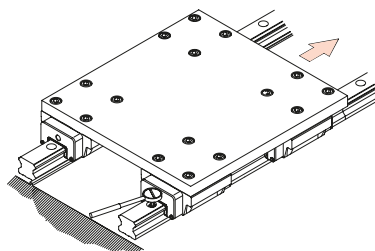
- [1] Referenční kolejnice
- [2] Protilehlá kolejnice

Lineární vedení

Všeobecné informace

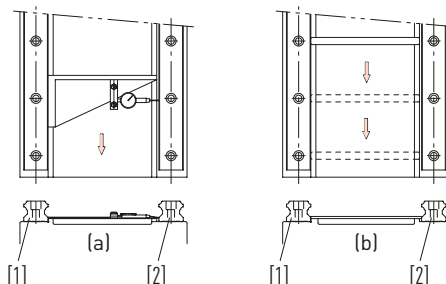
Zarovnání podle referenční kolejnice:

Až bude referenční kolejnice správně instalována, upevněte desku na dva vozíky referenční kolejnice a jeden z obou vozíků na protilehlé kolejnici. Pak posuňte destičku z jednoho konce kolejnice na druhý a na protilehlé kolejnici utáhněte montážní šrouby.



Měřidlo:

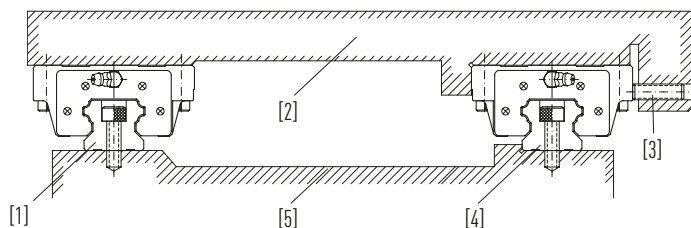
S použitím speciálního měřidla určete polohu protilehlé kolejnice a utáhněte montážní šrouby na stanovený moment.



- [1] Referenční kolejnice
- [2] Protilehlá kolejnice

2.8.3 Montáž kolejnice bez referenční hrany a bez přitlačných šroubů

Aby referenční a protilehlá kolejnice byly rovnoběžné i bez referenční hrany na referenční straně, doporučujeme následující typ montáže. Vozíky se instalují, jak je popsáno výše.

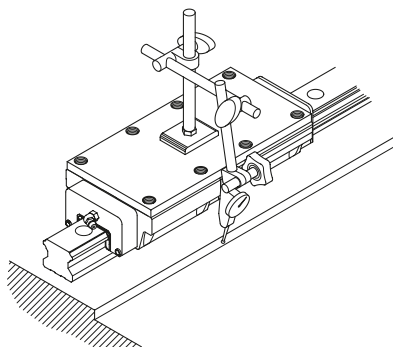


- [1] Protilehlá hrana
- [2] Vozík
- [3] Přitlačný šroub vozíku
- [4] Protilehlá hrana
- [5] Lože stroje

2.8.3.1 Montáž kolejnice na referenční stranu

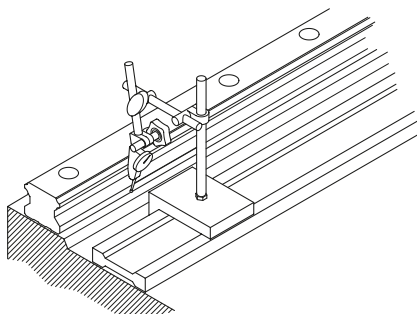
Zarovnání podle dočasné referenční hrany:

Pevně spojte dva vozíky destičkou. Pomocí hrany lože stroje srovnajte celou délku kolejnice. Pro kontrolu posuňte vozík a postupně utáhněte montážní šrouby předepsaným momentem.



Zarovnání podle pravítka:

Pomocí číselníkového úchylkoměru na pravítku zarovnejte celou délku kolejnice. Dbejte na postupné utažení montážních šroubů. Protilehlá kolejnice se montuje podle popisu v bodě 2.8.2.2, „Montáž kolejnice na protilehlé straně“.



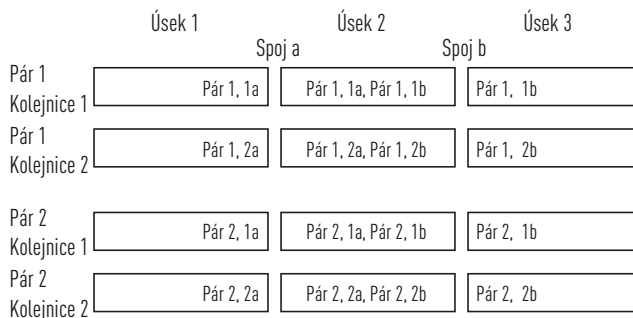
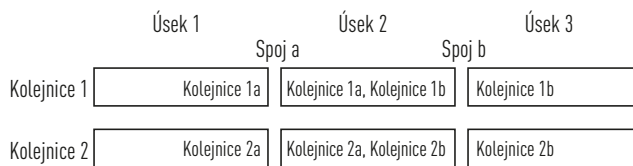
Lineární vedení

Všeobecné informace

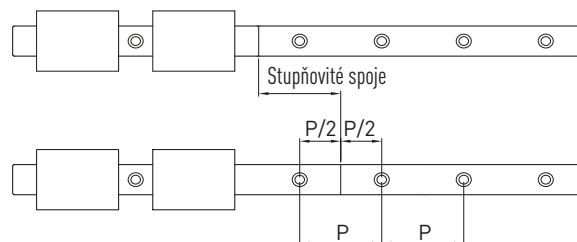
2.8.4 Napojované kolejničky

Napojované (vícedílné) kolejničky se montují podle značek, které jsou na nich umístěny. Jednotlivé spoje jsou označeny písmeny podle abecedy a čísly párů, aby byl každý úsek jednoznačně určen.

Každý spoj je označen na vršku kolejničky. To pomáhá při první montáži a označení lze po montáži vhodným čisticím prostředkem (například metylovým lihem) odstranit. Pro párové vícedílné kolejničky musí být díly kromě čísla kolejničky označeny také slovem „pár“.



V případě párových vícedílných kolejniček musí být spoje stupňovité.



2.8.5 Utahovací momenty montážních šroubů

Nedostatečné utahení montážních šroubů silně ovlivňuje přesnost lineárního vedení, proto se pro příslušné velikosti šroubů doporučují následující utahovací momenty.

Tabulka 2.6 **Utahovací momenty montážních šroubů podle normy ISO 4762-12.9**

Rozměr šroubu	Moment [Nm]	Rozměr šroubu	Moment [Nm]
M2	0.6	M8	30
M3	2	M10	70
M4	4	M12	120
M5	9	M14	160
M6	13	M16	200

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.9 Těsnicí systémy

2.9.1 Těsnicí systémy SS, ZZ, DD, KK

Koncová těsnění HIWIN především zamezují průniku cizích látek, jako jsou prachové částice, piliny nebo kapaliny, mezi kuličky vozíku, a za druhé snižují ztráty maziva. Společnost HIWIN nabízí různé těsnicí systémy pro různé podmínky prostředí vaší aplikace. Účinnost těsnění má zásadní vliv na životnost lineárního vedení a proto je třeba je definovat už v návrhové fázi a zvolit podle podmínek prostředí vaší aplikace.

SS (standard):

Koncové těsnění se spodní těsnící lištou

- Pro čisté a neprašné aplikace
- Jen minimální zvýšení výtlačných sil

ZZ:

Koncové těsnění se spodní těsnící lištou a plechovým stěračem

- Pro aplikace s výskytem horkých třísek nebo ostrohranných částic
- Plechový stěrač chrání koncové těsnění před poškozením

DD:

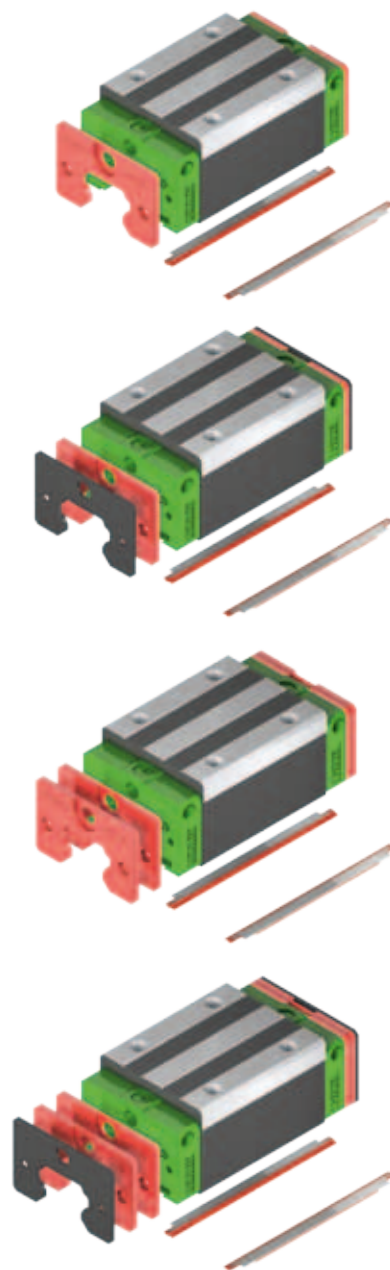
Dvojité koncové těsnění se spodní těsnící lištou

- Pro prašné aplikace a znečištěné prostředí
- Dvojité těsnění účinně brání průniku nečistot do vozíku

KK:

Kombinované dvojité koncové těsnění se spodní těsnící lištou a plechovým stěračem

- Pro prašné aplikace, znečištěné prostředí, horké třísky a ostrohranné částice
- Plechový stěrač chrání koncové těsnění před poškozením



Dostupnost těsnících systémů SS, ZZ, DD a KK:

Těsnicí systémy SS, ZZ, DD a KK jsou k dispozici pro všechny rozměry a typy vedení.

Výjimkou je řada MG, pro niž je k dispozici pouze standardní těsnicí systém SS.

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.9.2 Těsnicí systémy SW a ZWX pro optimální ochranu proti prachu

Těsnicí systémy SW a ZWX umožňují použití lineárních vedení HIWIN i v prostorách se silným znečištěním. Tyto těsnicí systémy nabízejí optimální ochranu před průnikem nečistot, prachu a kapalin. Koncové těsnění je odolné proti olejům a mastnotám a velmi odolné proti opotřebení.

Vlastnosti:

- Koncové těsnění s dvojitým stěračem
- Optimalizované spodní těsnění
- Přídavné hlavové těsnění
- Optimalizovaný nerezový stěrač (ZWX)

SW:

Koncové těsnění s dvojitým břitem, optimalizované spodní těsnění a přídavné hlavové těsnění

- Optimální ochrana proti prachu
- Přídavné hlavové těsnění brání vnikání prachu přes horní část kolejničky
- Optimalizovaná spodní těsnicí lišta proti vniknutí nečistot

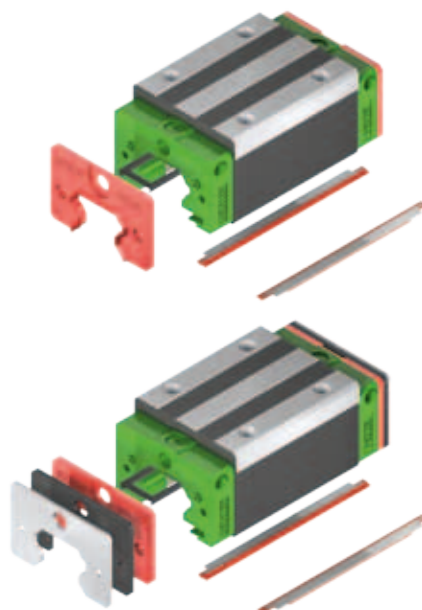
ZWX:

Koncové těsnění s dvojitým břitem, optimalizované spodní těsnění, přídavné hlavové těsnění a nerezový stěrač

- Optimální ochrana proti prachu
- Přídavné horní těsnění brání vnikání prachu vrškem kolejničky
- Optimalizovaná spodní těsnicí lišta proti vniknutí nečistot
- Optimalizovaný nerezový stěrač chrání před prachovými částicemi > 0,2 mm v průměru a také před poškozením koncového těsnění

Výhody:

- Optimální ochrana proti prachu
- Desetinásobné prodloužení životnosti
- Delší mazací intervaly
- Nižší náklady na údržbu

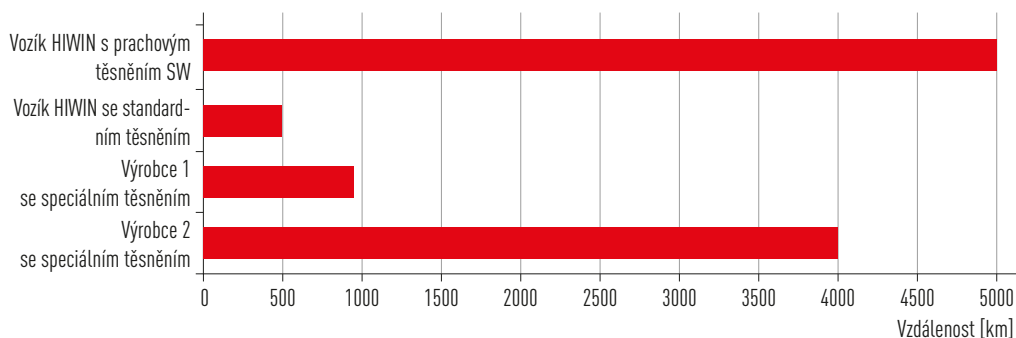


Prachový test těsnících systémů SW a ZWX

Prachový test ukázal, že těsnicí systémy SW a ZWX v prашném prostředí prodlužují životnost zařízení desetkrát déle oproti standardnímu těsnění.

Podmínky testu:

- Těsný uzavřený prostor s vířeným prachem
- $v = 1,3 \text{ m/s}$
- Mazání tukem



Tabulka 2.7 Dostupnost těsnících systémů SW a ZWX

Řada	Rozměry							
	15	20	25	30	35	45	55	65
HG	○	● ■	● ■	● ■	● ■	● ■	○ □	○ □
CG	○	○	○	○	○	○		
RG	—	—	—	—	—	○ □	○ □	○ □

- Těsnicí systém SW
- Těsnicí systém ZWX

- Těsnicí systém SW (bez hlavového těsnění a s optimalizovaným spodním těsněním)
- Těsnicí systém ZWX (bez hlavového těsnění a s optimalizovaným spodním těsněním)

Lineární vedení

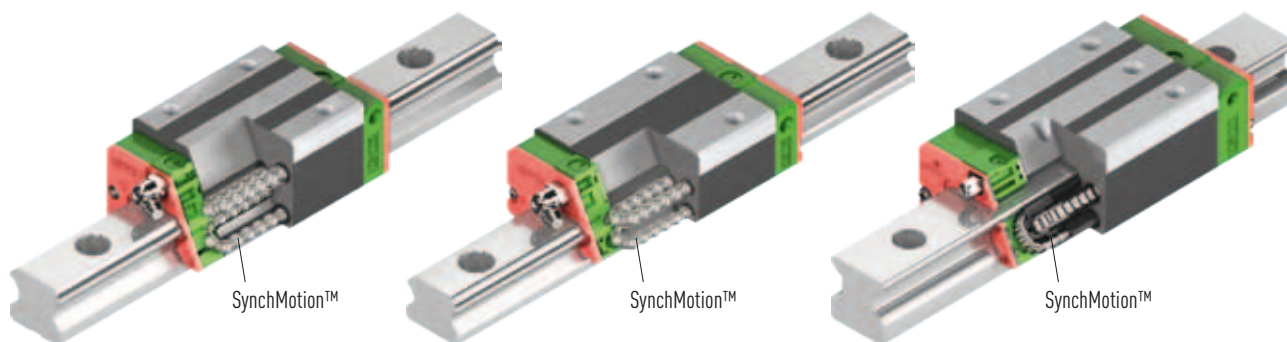
Všeobecné informace

2.10 Technologie SynchMotion™

Inovační technologie SynchMotion™ zmenšuje kontaktní plochu mezi válečky a vozíkem. Podobně jako klec standardního kuličkového ložiska jsou válečky udržovány v definované vzájemné vzdálenosti technologií SynchMotion™. Protiběžné tření vytvářené standardním lineárním vedením je eliminováno a smykové pohyby jsou značně sníženy. Nenastává neřízený pohyb kuliček, a to ani při vysokých rychlostech. Technologie SynchMotion™ také zlepšuje transport a ukládání maziva uvnitř vozíku.

Výhody:

- Lepší valivé vlastnosti
- Optimální pro rychlý posuv
- Lepší mazací vlastnosti
- Snížená hlučnost
- Většího dynamické zatížení



Řada QH

Řada QE

Řada QR

Tabulka 2.8 Dostupnost technologie SynchMotion™ pro lineární vedení HIWIN

Řada	Rozměry									
	15	20	21	25	27	30	35	45	55	65
QH	●	●	–	●	–	●	●	●	–	–
QE	●	●	–	●	–	●	●	–	–	–
QW	–	–	●	–	●	–	●	–	–	–
QR	–	–	–	●	–	●	●	●	–	–

Vozíky s technologií SynchMotion™ jsou rozměrově identické s vozíky HG, EG, WE a RG, jsou určeny pro standardní kolejnice a jsou velmi snadno vyměnitelné.

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.11 Povlakování HIWIN

2.11.1 Povlakování HIWIN HICOAT CZS

Charakteristiky

HICOAT CZS je velmi tenký zinkový povlak, který poskytuje velmi dobrou ochranu proti korozi i pro rádiusy a zkosení. Menší volné součásti jsou chráněny katodovou protikorozní ochranou. Tyto součásti mají proto výrazně delší životnost než součásti, které tuto ochranu nemají. Povlakování CZS je k dispozici pro řadu HG, EG a WE.

Zvláštní vlastnosti:

- Velmi dobrá protikorozní ochrana
- Neobsahuje Cr (VI)
- Případnou interakci mezi povlakem, médiem a mazivem je nutno vyzkoušet případ od případu

Technická data:

Test solným postřikem podle DIN EN ISO 9227 [h] ¹⁾	300
Maximální délka kolejničky (jednoho kusu) [m]	4,0

¹⁾ Nezatížená kolejnička

Označování:



Korozní test kolejniček s povlakem CZS ve srovnání kolejničkami bez povlakování



Obr. 1: Nová kolejnička s povlakem CZS



Obr. 2: Kolejnička s povlakem CZS – po 6 měsících skladování ve venkovním prostoru



Obr. 3: Kolejnička s povlakem CZS – po 99 hodinách testu solným postřikem (podle normy DIN EN ISO 9227)



Obr. 4: Kolejnička bez povlaku – po 4 hodinách testu solným postřikem

Tabulka 2.9 HICOAT CZS, vlastnosti

Vrstva	Zinek
Tloušťka [µm]	4 - 6
Tvrdość [HV]	300
Barva	stříbrná duhově lesklá
Primární funkce	protikorozní ochrana *****
Protikorozní ochrana podle normy DIN EN ISO 9227 [h]	***** 50 - 300
Max. délka povlaku [mm]	4000
Vlastnosti	katodová ochrana
Vhodný pro použití ve styku s potravinami	ne
Cenová hladina	nízká

Lineární vedení

Všeobecné informace

2.11.2 Povlak HIWIN HICOAT 2

Charakteristika

HICOAT 2 je tenkovrstvý chromový povlak poskytující dobrou ochranu proti korozi a velmi dobrou ochranu před opotřebením. Tuto ochranu proti opotřebení zajišťuje mimořádná tvrdost povlaku. Povlak HICOAT 2 neobsahuje Cr (VI) a je vhodný pro potravinářství.

Zvláštní vlastnosti:

- Velmi dobrá ochrana před opotřebením
- Dobrá ochrana proti korozi
- Neobsahuje Cr (VI)
- Vhodný pro potravinářství

Technická data:

Test solným postřikem podle normy DIN EN ISO 9227 [h] ¹⁾	96
Maximální délka kolejničky (jeden kus) [m]	4,0

¹⁾ Nezatížená kolejnička

Korozní test montážních sestav kolejniček s povlakem HICOAT 2 ve srovnání kolejničkami bez povlaku



Obr. 1: Nová kolejnička s povlakem HICOAT 2



Obr. 2: Kolejnička s povlakem HICOAT 2 – po měsíci skladování ve venkovním prostoru



Obr. 3: Kolejnička s povlakem HICOAT 2 – po 22 hodinách testu solným postřikem (podle normy DIN EN ISO 9227)



Obr. 4: Kolejnička bez povlaku – po 4 hodinách testu solným postřikem

Tabulka 2.10 HICOAT 2, charakteristiky

Vrstva	Chrom
Tloušťka [μm]	2 - 4
Tvrdost [HV]	900 - 1300
Barva	stříbrošedá matná
Primární funkce	ochrana proti opotřebením **
Protikorozi ochrana podle normy DIN EN ISO 9227 [h]	** 22 - 96
Max. délka povlaku [mm]	4000
Vlastnosti	velmi tvrdý
Vhodný pro použití ve styku s potravinami	ano
Cenová hladina	vysoká

Tabulka 2.11 HICOAT 3, charakteristiky

Vrstva	Chrom + Cr(VI)
Tloušťka [μm]	4 - 6
Tvrdost [HV]	800
Barva	černá
Primární funkce	ochrana proti korozi a opotřebením ***
Protikorozi ochrana podle normy DIN EN ISO 9227 [h]	*** 22 - 200
Max. délka povlaku [mm]	4000
Vlastnosti	velmi tvrdý
Vhodný pro použití ve styku s potravinami	ne
Cenová hladina	vysoká

Řada HG/QH

Řada HG (standardní) a QH (s technologií SynchMotion™) s čtyřmi kuličkovými řadami pro vysokou tuhost a vysoké zatížení.

01

Lineární vedení

Řada HG/QH

3. Lineární vedení

3.1 Řada HG a QH

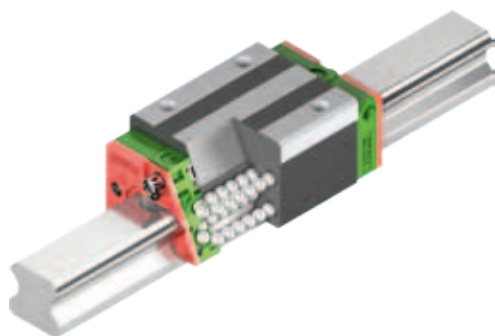
3.1.1 Vlastnosti lineárního vedení, řada HG a QH

Lineární vedení HIWIN řady HG se čtyřmi řadami kuliček je určeno pro vysoká zatížení a vysoké tuhosti. Díky 45° uspořádání kuličkových řad dokáže řada HG absorbovat zatížení ze všech směrů. Další vlastnosti řady HG zahrnují nízké rozjezdové síly a vysokou účinnost. Přídržné lišty brání kuličkám ve vypadnutí při sundání z kolejniče.

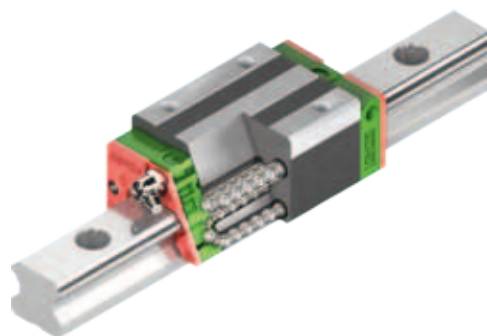
Vozíky řady QH s technologií SynchMotion™ poskytují veškeré výhody standardní řady HG. Řízený pohyb kuliček o definovanou vzdálenost zlepšuje synchronizaci, zvyšuje spolehlivost posuvu i při vyšších rychlostech, prodlužuje mazací intervaly a snižuje hlučnost chodu. Připojovací rozměry vozíků QH jsou totožné s rozměry vozíků HG, nasazují se na standardní kolejniče HGR a lze je proto snadno vyměnit.

3.1.2 Konstrukce řady HG/QH

- Čtyřřadé kuličkové lineární vedení
- Dotykový úhel 45°
- Přídržné lišty brání kuličkám ve vypadnutí při demontáži
- Varianty těsnění závisí na konkrétní aplikaci
- 6 možností připojení maznice nebo mazacího nástavce
- Technologie SynchMotion™ (řada QH)



Konstrukce řady HG



Konstrukce řady QH

Výhody:

- Nulová vůle
- Zaměnitelnost
- Vysoká přesnost
- Vysoká únosnost ve všech směrech zatížení
- Nízké třecí ztráty díky optimalizovaným kuličkovým drahám a 2-bodovému kontaktu

Další výhody řady QH:

- Lepší synchronizace
- Optimalizace pro vyšší rychlosti posuvu
- Delší mazací intervaly
- Nižší hlučnost provozu
- Vyšší dynamická únosnost

3.1.3 Objednací kódy pro řadu HG/QH

V případě lineárního vedení HG/QH se rozlišuje mezi zaměnitelnými a nezaměnitelnými typy. Rozměry obou typů jsou stejné. Hlavní rozdíl je v tom, že vozík a kolejniče zaměnitelného typu mohou být libovolně zaměňovány. Vozík a kolejniče lze objednat samostatně a smontovat si je může zákazník. Přesnost dosahuje třídy P.

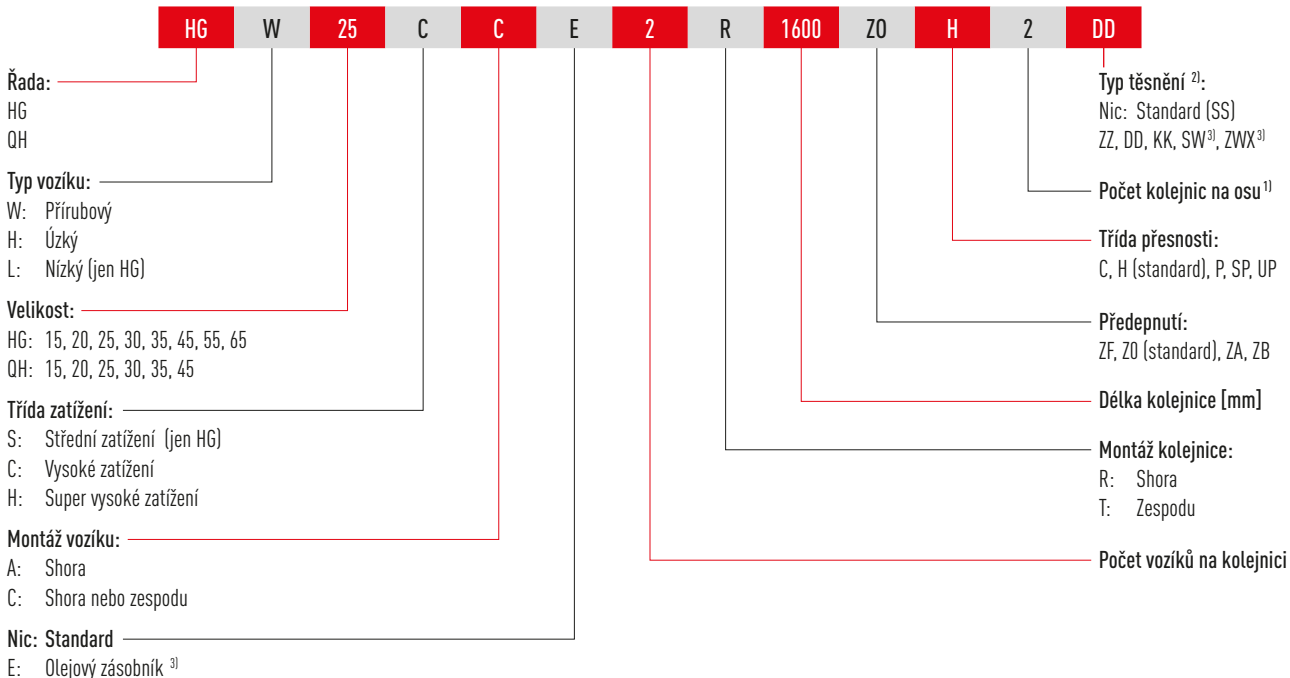
Díky přísné kontrole rozměrové přesnosti jsou zaměnitelné typy doporučovány zákazníkům, kteří nepoužívají kolejniče v párech na jedné ose. Nezaměnitelné lineární vedení se dodává sestavené. Objednací kód řady obsahuje velikost, typ, třídu přesnosti, předepnutí apod.

Lineární vedení

Řada HG/QH

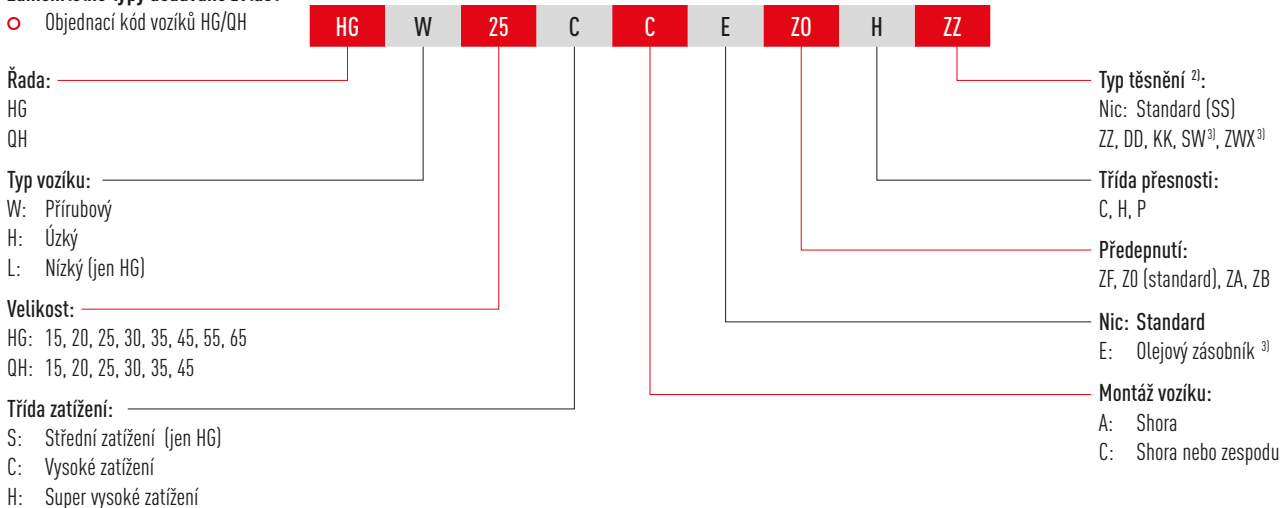
Nezaměnitelné typy dodávané smontované

○ Objednací kód lineárních systémů (nezaměnitelné kolejnice a vozíky)

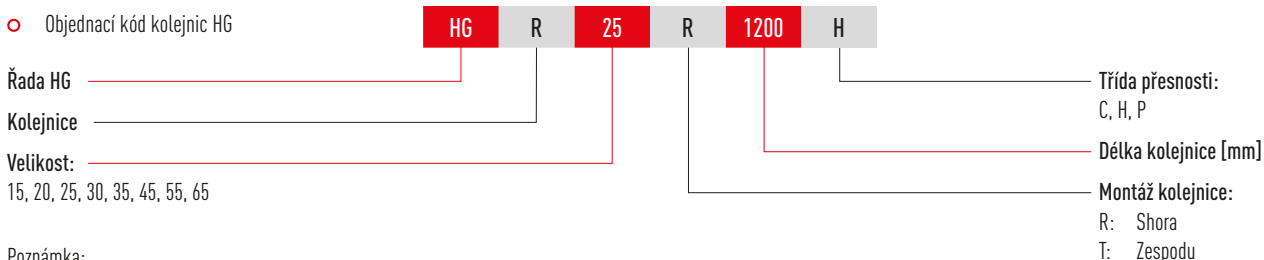


Zaměnitelné typy dodávané zvlášť

○ Objednací kód vozíků HG/QH



○ Objednací kód kolejnic HG



Poznámka:

¹⁾ Číslo 2 ukazuje také množství, tj. jedna položka výše zmíněného výrobku obsahuje dvojici kolejnic. Vícedílné kolejnice se standardně dodávají se stupňovitými bodovými spoji.

²⁾ Přehled jednotlivých systémů těsnění je uveden v kapitole 2.9

³⁾ Pouze pro řadu HG

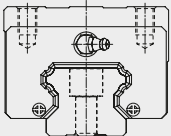
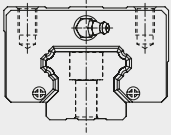
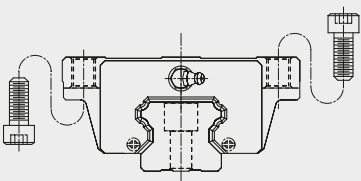
Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.4 Typy vozíků

Společnost HIWIN nabízí pro lineární vedení úzké a přírubové vozíky. Přírubové vozíky jsou díky své nízké výšce a větší montážní ploše vhodnější pro větší zatížení.

Tabulka 3.1 Typy vozíků

Provedení	Typ	Konstrukce	Výška [mm]	Délka kolejničky [mm]	Typické použití
Úzký vozík	HGH-CA HGH-HA		28 – 90	100 – 4,000	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí stroje ○ NC soustruhy ○ Brusky ○ Přesné frézky ○ Výkonné řezačky ○ Automatizace ○ Dopravní technika ○ Měřicí přístroje ○ Stroje a zařízení s vysokou přesností
Úzký nízký vozík	HGL-CA HGL-HA		24 – 70		
Přírubový vozík	HGW-CC HGW-HC		24 – 90		

3.1.5 Typy kolejniček

Kromě kolejniček se standardním upevněním shora nabízí společnost HIWIN také kolejničky pro upevnění zespodu.

Tabulka 3.2 Typy kolejniček

Upevnění shora	Upevnění zespodu
	
HGR_R	HGR_T

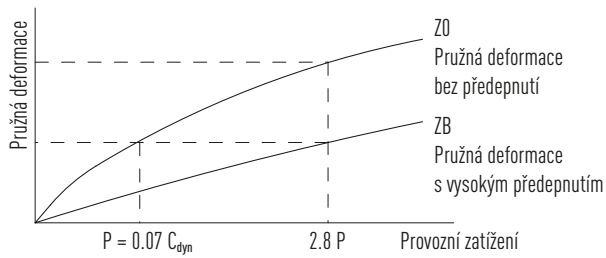
Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.6 Předepnutí

Definice

Každý vozík lze předepnout kuličkami. Křivka ukazuje, jak se při vyšším předepnutí tuhost zdvojnásobuje. Řada HG/QH se dodává ve třech standardních třídách předepnutí pro různé použití a podmínky.



Označení předepnutí

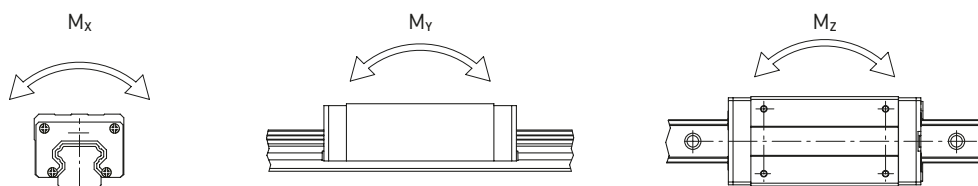
Tabulka 3.3 Označení předepnutí

Označení	Předepnutí		Použití	Vzorové aplikace
Z0	Lehké předepnutí (vymezená vůle)	$0 - 0.02 C_{dyn}$	Stálý směr zatížení, nízké vibrace, stačí nižší přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dopravní technika ○ Automatické balicí stroje ○ Osy X-Y v průmyslových strojích ○ Svařovačky
ZA	Střední předepnutí	$0.05 - 0.07 C_{dyn}$	Požaduje se vysoká přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Osa Z v průmyslových strojích ○ Erozivní stroje ○ Soustruhy NC ○ Přesné stoly X-Y ○ Měřicí přístroje
ZB	Vysoké předepnutí	nad $0.1 C_{dyn}$	Požaduje se vysoká tuhost, odolnost proti vibracím a rázům	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Brusky ○ Soustruhy NC ○ Horizontální a vertikální frézky ○ Osa Z obráběcích strojů ○ Výkonné řezačky

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.7 Únosnosti a momenty



Tabulka 3.4 Únosnosti a momenty pro řadu HG/QH

Řada/rozměr	Dynamická únosnost C_{dyn} [N] ¹⁾	Statická únosnost C_0 [N]	Dynamický moment [Nm]			Statický moment [Nm]		
			M_x	M_y	M_z	M_{0x}	M_{0y}	M_{0z}
HG_15C	11,380	16,970	76	67	67	120	100	100
QH_15C	13,880	14,360	90	84	84	100	80	80
HG_20S	12,190	16,110	99	61	61	130	80	80
HG_20C	17,750	27,760	178	126	126	270	200	200
QH_20C	23,080	25,630	231	171	171	260	190	190
HG_20H	21,180	35,900	208	203	203	350	350	350
QH_20H	27,530	31,670	268	230	230	310	270	270
HG_25C	26,480	36,490	301	240	240	420	330	330
QH_25C	31,780	33,680	361	294	294	390	310	310
HG_25H	32,750	49,440	374	379	379	560	570	570
QH_25H	39,300	43,620	451	410	410	500	450	450
HG_30C	38,740	52,190	494	396	396	660	530	530
QH_30C	46,490	48,170	588	491	491	600	500	500
HG_30H	47,270	69,160	600	630	630	880	920	920
QH_30H	56,720	65,090	722	623	623	830	890	890
HG_35C	49,520	69,160	832	577	577	1,160	810	810
QH_35C	60,520	63,840	1,019	720	720	1,070	760	760
HG_35H	60,210	91,630	1,011	918	918	1,540	1,400	1,400
QH_35H	73,590	86,240	1,233	1,135	1,135	1,450	1,330	1,330
HG_45C	77,570	102,710	1,497	1,169	1,169	1,980	1,550	1,550
QH_45C	89,210	94,810	1,723	1,295	1,295	1,830	1,380	1,380
HG_45H	94,540	136,460	1,825	1,857	1,857	2,630	2,680	2,680
QH_45H	108,720	128,430	2,097	2,041	2,041	2,470	2,410	2,410
HG_55C	114,440	148,330	2,843	2,039	2,039	3,690	2,640	2,640
HG_55H	139,350	196,200	3,464	3,242	3,242	4,880	4,570	4,570
HG_65C	163,630	215,330	5,049	3,245	3,245	6,650	4,270	4,270
HG_65H	208,360	303,130	6,449	5,068	5,068	9,380	7,380	7,380

¹⁾ Dynamická únosnost pro celkovou ujetou dráhu 50 km

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.8 Tuhost

Tuhost závisí na předepnutí. Vzorec F 3.1 se používá pro výpočet deformace v závislosti na tuhosti.

F 3.1

$$\delta = \frac{P}{k}$$

δ Deformace [μm]
P Provozní zatížení [N]
k Tuhost [N/μm]

Tabulka 3.5 Radiální tuhost pro řadu HG/QH

Druh zatížení	Řada/ rozměr	Tuhost v závislosti na předepnutí			
		Z0	ZA	ZB	
Střední zatížení	HG_20S	130	170	190	
Vysoké zatížení	HG_15C	200	260	290	
	QH_15C	180	230	260	
	HG_20C	250	320	360	
	QH_20C	230	290	320	
	HG_25C	300	390	440	
	QH_25C	270	350	400	
	HG_30C	370	480	550	
	QH_30C	330	430	500	
	HG_35C	410	530	610	
	QH_35C	370	480	550	
	HG_45C	510	660	750	
	QH_45C	460	590	680	
	HG_55C	620	800	910	
	HG_65C	760	980	1,120	
	Super vysoké zatížení	HG_20H	310	400	460
		QH_20H	280	360	410
HG_25H		390	510	580	
QH_25H		350	460	520	
HG_30H		480	620	710	
QH_30H		430	560	640	
HG_35H		530	690	790	
QH_35H		480	620	710	
HG_45H		650	850	970	
QH_45H		590	770	870	
HG_55H		790	1,030	1,180	
HG_65H		1,030	1,330	1,520	

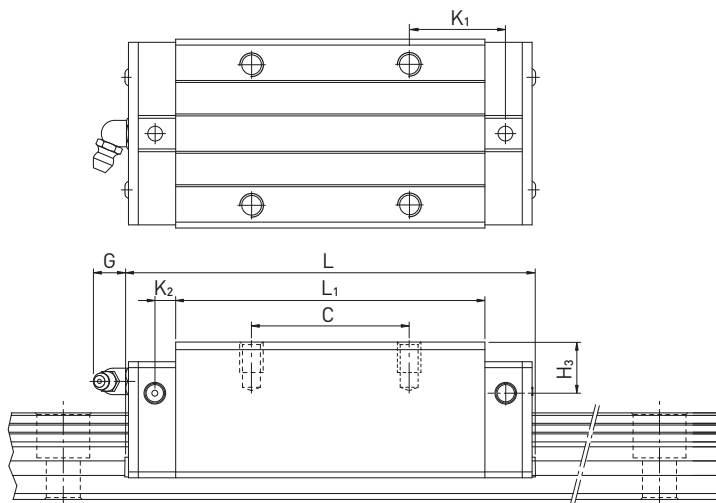
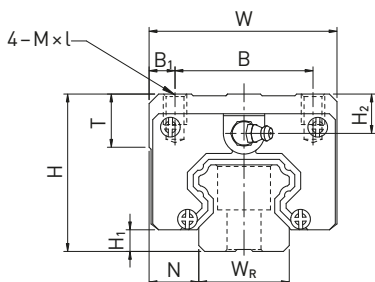
Jednotka: N/μm

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.9 Rozměry vozíků HG/QH

3.1.9.1 HGH/QHH



Tabulka 3.6 Rozměry vozíku

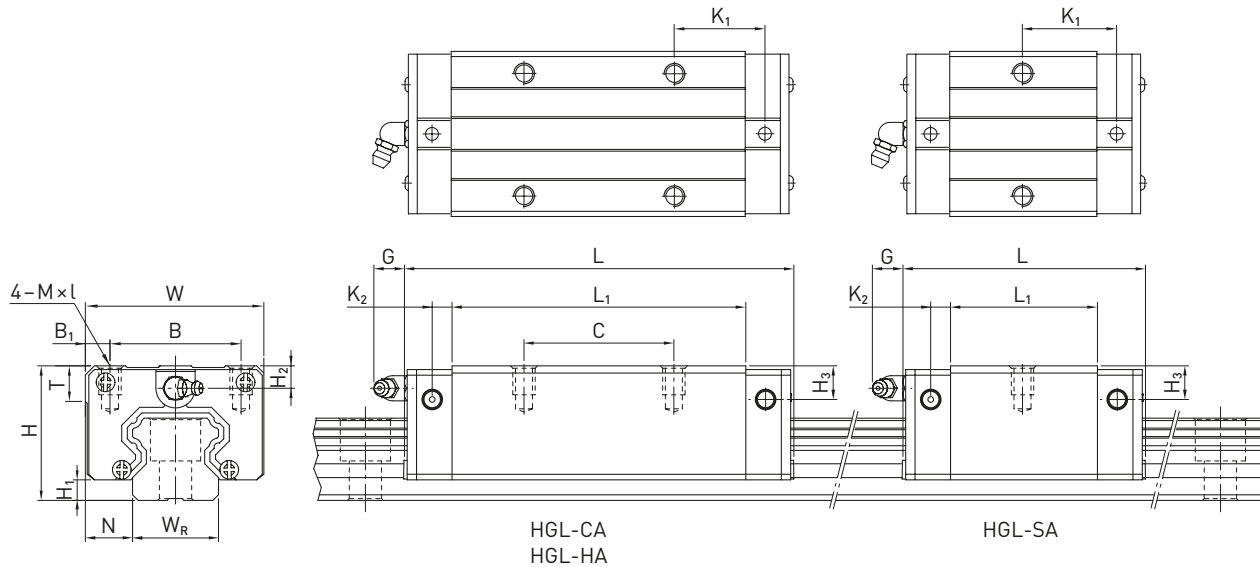
Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]													Únosnosti [N]		Hmotnost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M × l	T	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀	
HGH15CA	28	4.3	9.5	34	26	4.0	26	39.4	61.4	10.00	4.85	5.3	M4 × 5	6.0	7.95	7.7	11,380	16,970	0.18
QHH15CA	28	4.0	9.5	34	26	4.0	26	39.4	61.4	10.00	5.00	5.3	M4 × 5	6.0	7.95	8.2	13,880	14,360	0.18
HGH20CA	30	4.6	12.0	44	32	6.0	36	50.5	77.5	12.25	6.00	12.0	M5 × 6	8.0	6.00	6.0	17,750	27,760	0.30
HGH20HA							50	65.2	92.2	12.60							21,180	35,900	0.39
QHH20CA	30	4.6	12.0	44	32	6.0	36	50.5	76.7	11.75	6.00	12.0	M5 × 6	8.0	6.00	6.0	23,080	25,630	0.29
QHH20HA							50	65.2	91.4	12.10							27,530	31,670	0.38
HGH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58.0	84.0	15.70	6.00	12.0	M6 × 8	8.0	10.00	9.0	26,480	36,490	0.51
HGH25HA							50	78.6	104.6	18.50							32,750	49,440	0.69
QHH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	58.0	83.4	15.70	6.00	12.0	M6 × 8	8.0	10.00	9.0	31,780	33,680	0.50
QHH25HA							50	78.6	104.0	18.50							39,300	43,620	0.68
HGH30CA	45	6.0	16.0	60	40	10.0	40	70.0	97.4	20.25	6.00	12.0	M8 × 10	8.5	9.50	13.8	38,740	52,190	0.88
HGH30HA							60	93.0	120.4	21.75							47,270	69,160	1.16
QHH30CA	45	6.0	16.0	60	40	10.0	40	70.0	97.4	19.50	6.25	12.0	M8 × 10	8.5	9.50	9.0	46,490	48,170	0.87
QHH30HA							60	93.0	120.4	21.75							56,720	65,090	1.15
HGH35CA	55	7.5	18.0	70	50	10.0	50	80.0	112.4	20.60	7.00	12.0	M8 × 12	10.2	16.00	19.6	49,520	69,160	1.45
HGH35HA							72	105.8	138.2	22.50							60,210	91,630	1.92
QHH35CA	55	7.5	18.0	70	50	10.0	50	80.0	113.6	19.00	7.50	12.0	M8 × 12	10.2	15.50	13.5	60,520	63,840	1.44
QHH35HA							72	105.8	139.4	20.90							73,590	86,240	1.90
HGH45CA	70	9.5	20.5	86	60	13.0	60	97.0	139.4	23.00	10.00	12.9	M10 × 17	16.0	18.50	30.5	77,570	102,710	2.73
HGH45HA							80	128.8	171.2	28.90							94,540	136,460	3.61
QHH45CA	70	9.2	20.5	86	60	13.0	60	97.0	139.4	23.00	10.00	12.9	M10 × 17	16.0	18.50	20.0	89,210	94,810	2.72
QHH45HA							80	128.8	171.2	29.09							108,720	128,430	3.59
HGH55CA	80	13.0	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	27.35	11.00	12.9	M12 × 18	17.5	22.00	29.0	114,440	148,330	4.17
HGH55HA							95	155.8	204.8	36.40							139,350	196,200	5.49
HGH65CA	90	15.0	31.5	126	76	25.0	70	144.2	200.2	43.10	14.00	12.9	M16 × 20	25.0	15.00	15.0	163,630	215,330	7.00
HGH65HA							120	203.6	259.6	47.80							208,360	303,130	9.82

Rozměry kolejnice viz kapitola 3.1.10, standardní a volitelné maznice a adaptéry viz kapitola 4.1.

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.9.2 HGL



Tabulka 3.7 Rozměry vozíku

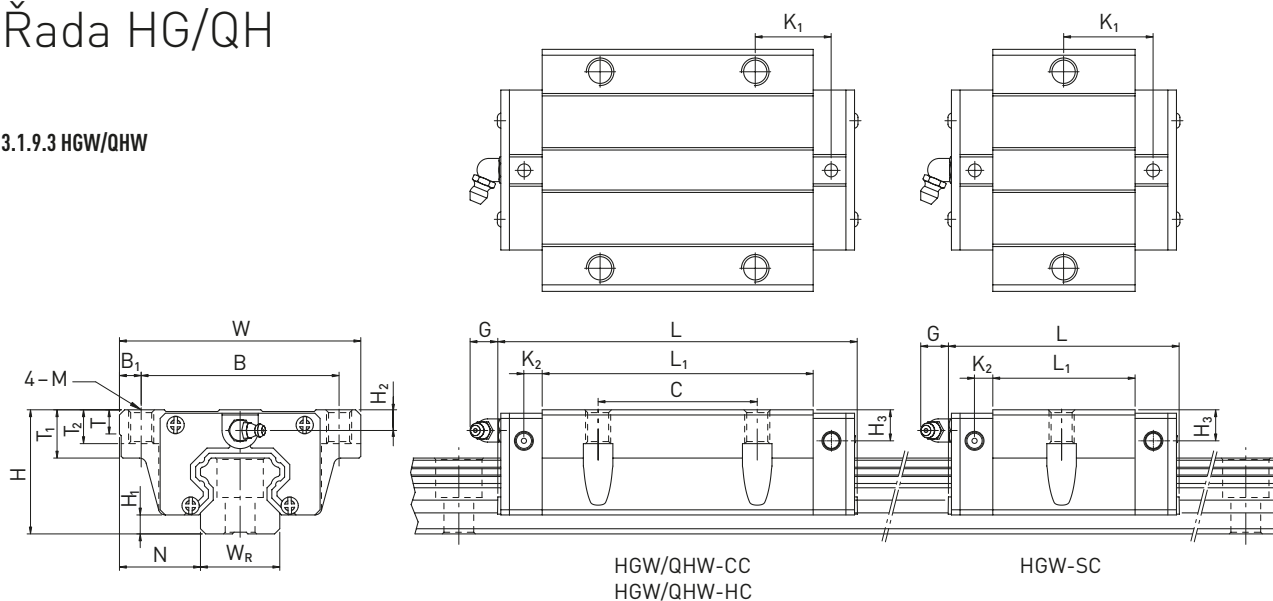
Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]														Únosnosti [N]		Hmot- nost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M × l	T	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀		
HGL15CA	24	4.3	9.5	34	26	4.0	26	39.4	61.4	10.00	4.85	5.3	M4 × 4	6.0	3.95	3.7	11,380	16,970	0.14	
HGL25SA	36	5.5	12.5	48	35	6.5	—	38.2	64.2	23.20	6.00	12.0	M6 × 6	8.0	6.00	5.0	18,650	24,290	0.32	
HGL25CA							35	58.0	84.0	15.70							26,480	36,490	0.42	
HGL25HA							50	78.6	104.6	18.50							32,750	49,440	0.57	
HGL30CA	42	6.0	16.0	60	40	10.0	40	70.0	97.4	20.25	6.00	12.0	M8 × 10	8.5	6.50	10.8	38,740	52,190	0.78	
HGL30HA							60	93.0	120.4	21.75							47,270	69,160	1.03	
HGL35CA	48	7.5	18.0	70	50	10.0	50	80.0	112.4	20.60	7.00	12.0	M8 × 12	10.2	9.00	12.6	49,520	69,160	1.14	
HGL35HA							72	105.8	138.2	22.50							60,210	91,630	1.52	
HGL45CA	60	9.5	20.5	86	60	13.0	60	97.0	139.4	23.00	10.00	12.9	M10 × 17	16.0	8.50	20.5	77,570	102,710	2.08	
HGL45HA							80	128.8	171.2	28.90							94,540	136,460	2.75	
HGL55CA	70	13.0	23.5	100	75	12.5	75	117.7	166.7	27.35	11.00	12.9	M12 × 18	17.5	12.00	19.0	114,440	148,330	3.25	
HGL55HA							95	155.8	204.8	36.40							139,350	196,200	4.27	

Rozměry kolejniče viz kapitola 3.1.10, standardní a volitelné maznice a adaptéry viz kapitola 4.1.

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.9.3 HGW/QHW



Tabulka 3.8 Rozměry vozíku

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]															Únosnosti [N]		Hmotnost [kg]					
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	M	G	T	T ₁	T ₂	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀						
HGW15CC	24	4.3	16.0	47	38	4.5	30	39.4	61.4	8.00	4.85	M5	5.3	6.0	8.9	7.0	3.95	3.7	11,380	16,970	0.17					
QHW15CC	24	4.0	16.0	47	38	4.5	30	39.4	61.4	8.00	5.00	M5	5.3	6.0	8.9	7.0	3.95	4.2	13,880	14,360	0.17					
HGW20SC	30	4.6	21.5	63	53	5.0	—	29.5	54.3	19.65	6.00	M6	12.0	8.0	10.0	9.5	6.00	6.0	12,190	16,110	0.28					
HGW20CC							40	50.5	77.5	10.25													17,750	27,760	0.40	
HGW20HC								65.2	92.2	17.60															21,180	35,900
QHW20CC	30	4.6	21.5	63	53	5.0	40	50.5	76.7	9.75	6.00	M6	12.0	8.0	10.0	9.5	6.00	6.0	23,080	25,630	0.40					
QHW20HC								65.2	91.4	17.10														27,530	31,670	0.52
HGW25SC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	—	38.2	64.2	23.20	6.00	M8	12.0	8.0	14.0	10.0	6.00	5.0	18,650	24,290	0.42					
HGW25CC							45	58.0	84.0	10.70														26,480	36,490	0.59
HGW25HC								78.6	104.6	21.00															32,750	49,440
QHW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	58.0	83.4	10.70	6.00	M8	12.0	8.0	14.0	10.0	6.00	5.0	31,780	33,680	0.59					
QHW25HC								78.6	104.0	21.00															39,300	43,620
HGW30CC	42	6.0	31.0	90	72	9.0	52	70.0	97.4	14.25	6.00	M10	12.0	8.5	16.0	10.0	6.50	10.8	38,740	52,190	1.09					
HGW30HC									93.0	120.4	25.75															47,270
QHW30CC	42	6.0	31.0	90	72	9.0	52	70.0	97.4	13.50	6.25	M10	12.0	8.5	16.0	10.0	6.50	6.0	46,490	48,170	1.09					
QHW30HC									93.0	120.4	25.75															56,720
HGW35CC	48	7.5	33.0	100	82	9.0	62	80.0	112.4	14.60	7.00	M10	12.0	10.1	18.0	13.0	9.00	12.6	49,520	69,160	1.56					
HGW35HC									105.8	138.2	27.50															60,210
QHW35CC	48	7.5	33.0	100	82	9.0	62	80.0	113.6	13.00	7.50	M10	12.0	10.1	18.0	13.0	8.50	6.5	60,520	63,840	1.56					
QHW35HC									105.8	139.4	25.90															73,590
HGW45CC	60	9.5	37.5	120	100	10.0	80	97.0	139.4	13.00	10.00	M12	12.9	15.1	22.0	15.0	8.50	20.5	77,570	102,710	2.79					
HGW45HC									128.8	171.2	28.90															94,540
QHW45CC	60	9.2	37.5	120	100	10.0	80	97.0	139.4	13.00	10.00	M12	12.9	15.1	22.0	15.0	8.50	10.0	89,210	94,810	2.79					
QHW45HC									128.8	171.2	28.90															108,720
HGW55CC	70	13.0	43.5	140	116	12.0	95	117.7	166.7	17.35	11.00	M14	12.9	17.5	26.5	17.0	12.00	19.0	114,440	148,330	4.52					
HGW55HC									155.8	204.8	36.40															139,350
HGW65CC	90	15.0	53.5	170	142	14.0	110	144.2	200.2	23.10	14.00	M16	12.9	25	37.5	23.0	15.00	15.0	163,630	215,330	9.17					
HGW65HC									203.6	259.6	52.80															208,360

Rozměry kolejnice viz kapitola 3.1.10, standardní a volitelné maznice a adaptéry viz kapitola 4.1.

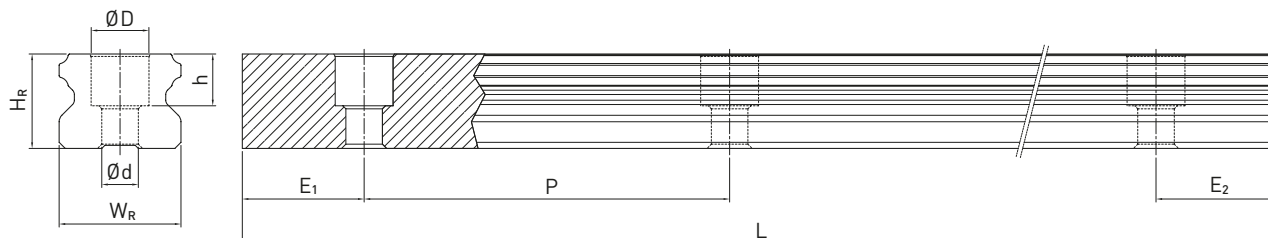
Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.10 Rozměry kolejnice HGR

Kolejnice HGR se používají jak pro vozíky řady HG, tak pro vozíky řady QH.

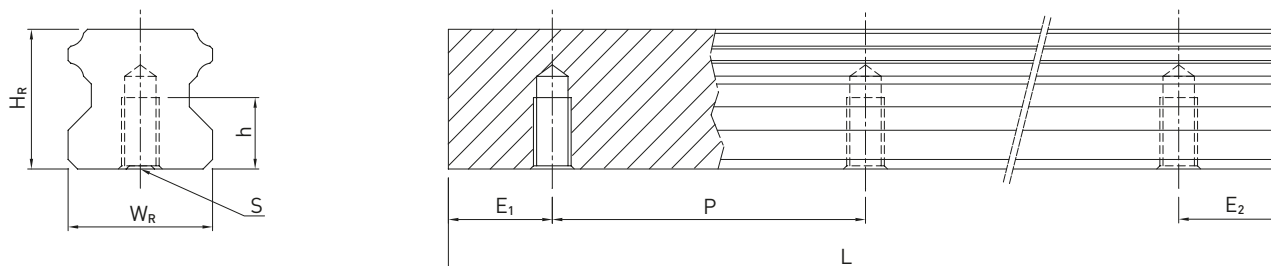
3.1.10.1 Rozměry HGR_R



Tabulka 3.9 Rozměry kolejnice HGR_R

Řada/ rozměr	Montážní šrouby pro kolejnici [mm]	Rozměry kolejnice [mm]						Max. délka [mm]	Max. délka $E_1 = E_2$ [mm]	$E_{1/2}$ min [mm]	$E_{1/2}$ max [mm]	Hmotnost [kg/m]
		W_R	H_R	D	h	d	P					
HGR15R	M4 × 16	15	15.0	7.5	5.3	4.5	60	4,000	3,900	6	54	1.45
HGR20R	M5 × 16	20	17.5	9.5	8.5	6.0	60	4,000	3,900	7	53	2.21
HGR25R	M6 × 20	23	22.0	11.0	9.0	7.0	60	4,000	3,900	8	52	3.21
HGR30R	M8 × 25	28	26.0	14.0	12.0	9.0	80	4,000	3,920	9	71	4.47
HGR35R	M8 × 25	34	29.0	14.0	12.0	9.0	80	4,000	3,920	9	71	6.30
HGR45R	M12 × 35	45	38.0	20.0	17.0	14.0	105	4,000	3,885	12	93	10.41
HGR55R	M14 × 45	53	44.0	23.0	20.0	16.0	120	4,000	3,840	14	106	15.08
HGR65R	M16 × 50	63	53.0	26.0	22.0	18.0	150	4,000	3,750	15	135	21.18

3.1.10.2 Rozměry HGR_T



Tabulka 3.10 Rozměry kolejnice HGR_T

Řada/ rozměr	Rozměry kolejnice [mm]					Max. délka [mm]	Max. délka $E_1 = E_2$ [mm]	$E_{1/2}$ min [mm]	$E_{1/2}$ max [mm]	Hmotnost [kg/m]
	W_R	H_R	S	h	P					
HGR15T	15	15.0	M5	8	60	4,000	3,900	6	54	1.48
HGR20T	20	17.5	M6	10	60	4,000	3,900	7	53	2.29
HGR25T	23	22.0	M6	12	60	4,000	3,900	8	52	3.35
HGR30T	28	26.0	M8	15	80	4,000	3,920	9	71	4.67
HGR35T	34	29.0	M8	17	80	4,000	3,920	9	71	6.51
HGR45T	45	38.0	M12	24	105	4,000	3,885	12	93	10.87
HGR55T	53	44.0	M14	24	120	4,000	3,840	14	106	15.67
HGR65T	63	53.0	M20 ¹⁾	30	150	4,000	3,750	15	135	21.73

¹⁾ Odchylka od normy DIN 645

Poznámka:

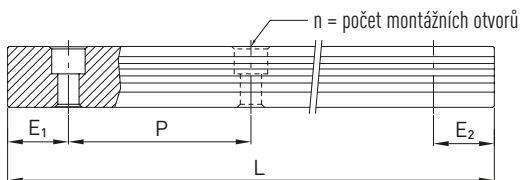
1. Tolerance pro E je +0,5 až -1 mm pro standardní kolejnice a 0 až -0,3 mm pro spoje.
2. Pokud rozměry $E_{1/2}$ nejsou uvedeny, bude určen maximální počet montážních otvorů pro minimální rozměr $E_{1/2}$.
3. Kolejnice se zkracují na požadovanou délku. Pokud rozměry $E_{1/2}$ nejsou uvedeny, provádí se zkracování symetricky.

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.10.3 Výpočet délky kolejničky

Společnost HIWIN nabízí kolejničky v individuálních délkách. Aby nevzniklo riziko nestability konce kolejničky, nesmí hodnota E překročit polovinu vzdálenosti mezi montážními otvory (P). Současně musí hodnota $E_{1/2}$ být v rozmezí $E_{1/2}$ min až $E_{1/2}$ max., aby montážní otvor nepraskl.



F.3.2

$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2$$

- L Celková délka kolejničky [mm]
- n Počet montážních otvorů
- P Vzdálenost mezi dvěma montážními otvory [mm]
- $E_{1/2}$ Vzdálenost od středu posledního montážního otvoru po konec kolejničky [mm]

3.1.10.4 Utahovací momenty pro montážní šrouby

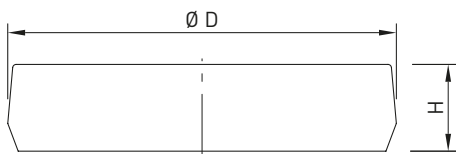
Nedostatečné utahení montážních šroubů významně snižuje přesnost lineárního vedení. Proto se pro příslušné rozměry šroubů doporučují níže uvedené utahovací momenty.

Tabulka 3.11 Utahovací momenty pro montážní šrouby podle normy ISO 4762-12.9

Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]	Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]
HG_15	M4 × 16	4	HG_35	M8 × 25	30
HG_20	M5 × 16	9	HG_35	M10	70
HG_25	M6 × 20	13	HG_45	M12 × 35	120
HG_30	M8 × 25	30	HG_55	M14 × 45	160
HG_30	M10	70	HG_65	M16 × 50	200

3.1.10.5 Zátky montážních otvorů kolejniček

Zátky montážních otvorů kolejniček se používají na ochranu otvorů před prachem a úlomky. Kolejničky jsou vybaveny standardními zátkami. Jiné typy zátek se musí objednat zvlášť.



Tabulka 3.12 Zátky montážních otvorů kolejniček

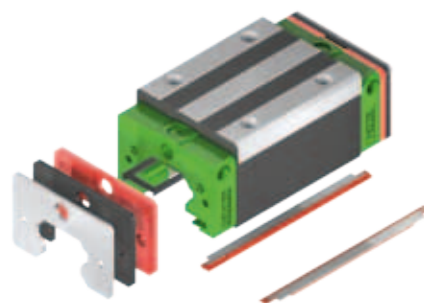
Kolejnička	Šroub	Označení			Ø D [mm]	Výška H [mm]
		Plast (standard)	Mosaz	Ocel		
HGR15R	M4	C4	C4-B	—	7.5	1.1
HGR20R	M5	C5	C5-B	C5-ST	9.5	2.2
HGR25R	M6	C6	C6-B	C6-ST	11.0	2.5
HGR30R	M8	C8	C8-B	C8-ST	14.0	3.3
HGR35R	M8	C8	C8-B	C8-ST	14.0	3.3
HGR45R	M12	C12	C12-B	C12-ST	20.0	4.6
HGR55R	M14	C14	C14-B	C14-ST	23.0	5.5
HGR65R	M16	C16	C16-B	C16-ST	26.0	5.5

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.11 Těsnící systémy

Pro vedení HIWIN jsou k dispozici různé těsnící systémy. Jejich přehled najdete v kapitole 2.9. Tabulka níže obsahuje celkové délky vozíků s různými těsnícími systémy.



Tabulka 3.13 Celková délka vozíku s různými těsnícími systémy

Řada/ rozměr	Celková délka L					
	SS	DD	ZZ	KK	SW	ZWX
HG_15C	61.4	68.0	69.0	75.6	63.2	—
QH_15C	61.4	68.0	68.4	75.0	—	—
HG_20S	56.5	59.5	57.5	62.5	57.5	61.3
HG_20C	77.5	82.5	82.5	87.5	78.5	82.3
QH_20C	76.7	81.7	81.9	86.9	—	—
HG_20H	92.2	97.5	97.2	102.2	93.2	97.0
QH_20H	91.4	96.4	96.6	101.6	—	—
HG_25C	84.0	89.0	89.0	94.0	85.0	91.8
QH_25C	83.4	88.4	89.4	94.4	—	—
HG_25H	104.6	109.6	109.6	114.6	105.6	112.4
QH_25H	104.4	109.0	110.0	115.0	—	—
HG_30C	97.4	104.8	105.4	112.8	99.0	105.8
QH_30C	97.4	104.8	104.8	112.2	—	—
HG_30H	120.4	127.8	128.4	135.8	122.0	128.8
QH_30H	120.4	127.8	127.8	135.2	—	—
HG_35C	112.4	119.8	120.4	127.8	115.2	122.4
QH_35C	113.6	118.6	119.0	124.0	—	—
HG_35H	138.2	145.6	146.2	153.6	141.0	148.2
QH_35H	139.4	144.4	144.8	149.8	—	—
HG_45C	139.4	149.4	150.0	160.0	140.0	144.8
QH_45C	139.4	146.6	147.2	154.4	—	—
HG_45H	171.2	181.2	181.8	191.8	171.8	176.6
QH_45H	171.2	178.4	179.0	186.2	—	—
HG_55C	166.7	177.1	177.1	187.5	163.7	172.9
HG_55H	204.8	215.2	215.2	225.5	201.8	211.0
HG_65C	200.2	209.2	208.2	217.2	196.2	203.4
HG_65H	259.6	268.6	267.6	276.6	255.6	262.8

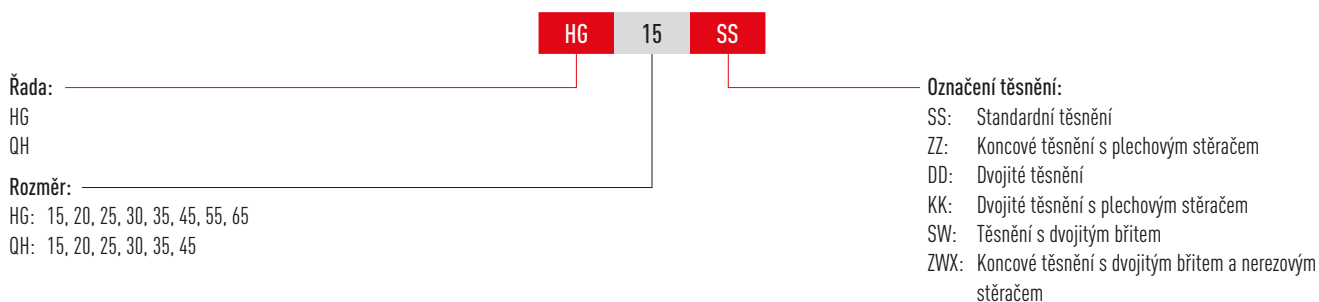
Jednotka: mm

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.11.1 Označení těsnění

Sady těsnění se vždy dodávají s montážním materiálem.



3.1.12 Tření

Tabulka ukazuje maximální třecí odpor jednotlivých koncových těsnění. Podle typu těsnění (SS, DD, ZZ, KK) se tyto hodnoty mohou násobit. Uvedené hodnoty se vztahují na vozíky na kolejnicích bez povtlaku. V případě povtlakování je tření vyšší.

Tabulka 3.14 Třecí odpor těsnění s jedním břitem

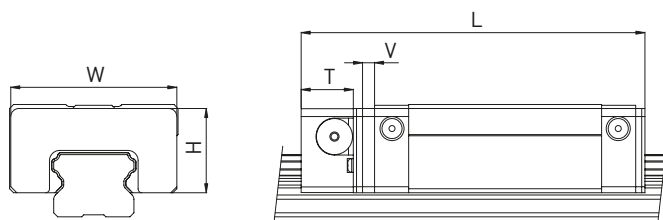
Řada/rozměr	Třecí síla [N]	Řada/rozměr	Třecí síla [N]
HG/QH_15	1.2	HG_45	3.9
HG/QH_20	1.6	QH_45	5.3
HG/QH_25	2.0	HG_55	4.7
HG/QH_30	2.7	HG_65	5.8
HG/QH_35	3.1		

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.13 Mazací jednotka E2

Další informace o mazací jednotce naleznete v kapitole 2.6.3.



Tabulka 3.15 Rozměry vedení s mazací jednotkou E2

Typ	Rozměry vozíku [mm]								Množství oleje [cm ³]	Vzdálenost ²⁾ [km]
	W	H	T	V	L _{SS} ¹⁾	L _{ZZ} ¹⁾	L _{DD} ¹⁾	L _{KK} ¹⁾		
HG_15C	32.4	19.5	12.5	3.0	75.4	80.5	82.0	87.1	1.6	2,000
HG_20S	43.0	24.4	13.5	3.5	70.9	73.0	75.0	78.0	3.9	4,000
HG_20C	43.0	24.4	13.5	3.5	93.5	95.6	97.5	100.6	3.9	4,000
HG_20H	43.0	24.4	13.5	3.5	108.2	110.2	112.2	115.2	3.9	4,000
HG_25C	46.4	29.5	13.5	3.5	100.0	102.0	104.0	107.0	5.1	6,000
HG_25H	46.4	29.5	13.5	3.5	120.6	122.6	124.6	127.6	5.1	6,000
HG_30C	58.0	35.0	13.5	3.5	112.9	118.0	119.9	125.0	7.8	8,000
HG_30H	58.0	35.0	13.5	3.5	135.9	141.0	142.9	148.0	7.8	8,000
HG_35C	68.0	38.5	13.5	3.5	127.9	133.4	135.3	140.8	9.8	10,000
HG_35H	68.0	38.5	13.5	3.5	153.7	159.2	161.1	166.6	9.8	10,000
HG_45C	82.0	49.0	16.0	4.5	157.2	162.1	166.1	171.7	18.5	20,000
HG_45H	82.0	49.0	16.0	4.5	189.0	193.9	197.9	203.5	18.5	20,000
HG_55C	97.0	55.5	16.0	4.5	183.9	189.6	193.8	200.0	25.9	30,000
HG_55H	97.0	55.5	16.0	4.5	222.0	227.7	231.9	238.1	25.9	30,000
HG_65C	121.0	69.0	16.0	4.5	219.2	220.7	226.7	229.7	50.8	40,000
HG_65H	121.0	69.0	16.0	4.5	278.6	280.1	286.1	289.1	50.8	40,000

¹⁾ Celková délka závisí na zvoleném těsnění. SS = Standardní těsnění

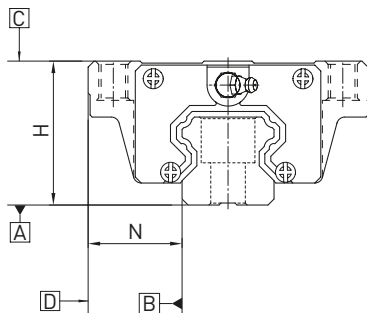
²⁾ Vzdálenost, po níž je nejpozději nutno zkontrolovat hladinu oleje v nádrže

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.14 Tolerance v závislosti na třídě přesnosti

Lineární vedení řady HG a QH je rozděleno do pěti tříd přesnosti podle rovnoběžnosti mezi vozíkem a kolejnicí a přesnosti rozměrů H a N. Volba třídy přesnosti je dána požadavky na přesnost stroje.



3.1.14.1 Rovnoběžnost

Rovnoběžnost dorazových ploch kolejnice B a vozíku D a rovnoběžnost horní plochy vozíku C vůči montážní ploše kolejnice A. Předpokládá se ideální montáž lineárního vedení a měření ve středu vozíku.

Tabulka 3.16 Tolerance rovnoběžnosti vozíku vůči kolejnici

Délka kolejnice [mm]	Třída přesnosti				
	C	H	P	SP	UP
- 100	12	7	3	2	2
100 - 200	14	9	4	2	2
200 - 300	15	10	5	3	2
300 - 500	17	12	6	3	2
500 - 700	20	13	7	4	2
700 - 900	22	15	8	5	3
900 - 1100	24	16	9	6	3
1100 - 1500	26	18	11	7	4
1500 - 1900	28	20	13	8	4
1900 - 2500	31	22	15	10	5
2500 - 3100	33	25	18	11	6
3100 - 3600	36	27	20	14	7
3600 - 4000	37	28	21	15	7

Jednotka: μm

Lineární vedení

Řada HG/QH

3.1.14.2 Přesnost – výška a šířka

Výšková tolerance H

Tolerance výšky H měřené od středu plochy vozíku C po spodní stranu kolejnice A s vozíkem na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot rozměru H

Povolený rozptyl hodnot výšky H mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Šířková tolerance N

Tolerance šířky N, měřeno mezi středem dorazové plochy vozíku D a referenční hranou kolejnice B na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot rozměru N

Povolený rozptyl hodnot šířky N mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tabulka 3.17 Tolerance výšky a šířky u nezaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
HG_15, 20 QH_15, 20	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.006	0.006
	SP (Super přesná)	0 - 0.015	0 - 0.015	0.004	0.004
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.008	0 - 0.008	0.003	0.003
HG_25, 30, 35 QH_25, 30, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	0 - 0.04	0 - 0.04	0.007	0.007
	SP (Super přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.005	0.005
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.01	0 - 0.01	0.003	0.003
HG_45, 55 QH_45	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.015	0.02
	P (Přesná)	0 - 0.05	0 - 0.05	0.007	0.01
	SP (Super přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.005	0.007
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.003	0.005
HG_65	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.07	± 0.07	0.02	0.025
	P (Přesná)	0 - 0.07	0 - 0.07	0.01	0.015
	SP (Super přesná)	0 - 0.05	0 - 0.05	0.007	0.01
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.005	0.007

Jednotka: mm

Lineární vedení

Řada HG/QH

Tabulka 3.18 Tolerance výšky a šířky u zaměnitelných typů

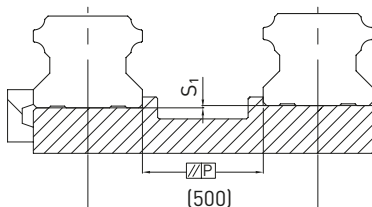
Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
HG_15, 20 QH_15, 20	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	± 0.015	± 0.015	0.006	0.006
HG_25, 30, 35 QH_25, 30, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	± 0.02	± 0.02	0.007	0.007
HG_45, 55 QH_45	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.015	0.02
	P (Přesná)	± 0.025	± 0.025	0.007	0.01
HG_65	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.07	± 0.07	0.02	0.025
	P (Přesná)	± 0.035	± 0.035	0.01	0.015

Jednotka: mm

3.1.14.3 Povolené nepřesnosti montážních ploch

Splnění požadavků na přesnost montážních ploch umožní dosáhnout plných hodnot přesnosti, tuhosti a životnosti lineárních vedení řady HG a QH.

Rovnoběžnost referenční plochy (P):



Tabulka 3.19 Maximální tolerance rovnoběžnosti (P)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
HG/QH_15	25	18	—
HG/QH_20	25	20	18
HG/QH_25	30	22	20
HG/QH_30	40	30	27
HG/QH_35	50	35	30
HG/QH_45	60	40	35
HG_55	70	50	45
HG_65	80	60	55

Jednotka: µm

Lineární vedení

Řada HG/QH

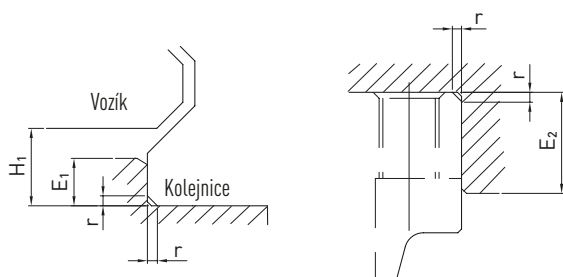
Tabulka 3.20 Maximální tolerance výšky referenční plochy (S_r)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
HG/QH_15	130	85	—
HG/QH_20	130	85	50
HG/QH_25	130	85	70
HG/QH_30	170	110	90
HG/QH_35	210	150	120
HG/QH_45	250	170	140
HG_55	300	210	170
HG_65	350	250	200

Jednotka: µm

3.1.15 Výška osazení a drážky

Nepřesnosti ve výšce osazení a drážkách montážních ploch ovlivňují přesnost a mohou vést ke kolizím mezi profilem vozíku a kolejnicí. Pro zamezení problémů při montáži je nutno dodržovat následující výšky osazení a koncových profilů.



Tabulka 3.21 Výška osazení a drážky

Řada/rozměr	Max. poloměr hrany r	Výška osazení referenční hrany kolejnice E ₁	Výška osazení referenční hrany vozíku E ₂	Světlá výška pod vozíkem H ₁
HG_15	0.5	3.0	4.0	4.3
QH_15	0.5	3.0	4.0	4.0
HG/QH_20	0.5	3.5	5.0	4.6
HG/QH_25	1.0	5.0	5.0	5.5
HG/QH_30	1.0	5.0	5.0	6.0
HG/QH_35	1.0	6.0	6.0	7.5
HG/QH_45	1.0	8.0	8.0	9.5
HG_55	1.5	10.0	10.0	13.0
HG_65	1.5	10.0	10.0	15.0

Jednotka: mm

Řada EG/QE

Řada EG (standardní) a QE (s technologií SynchMotion™) s čtyřmi kuličkovými drahami má nízkou zástavbovou výšku a je proto ideální pro aplikace s nízkým instalačním prostorem.

01

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2 Řada EG a QE

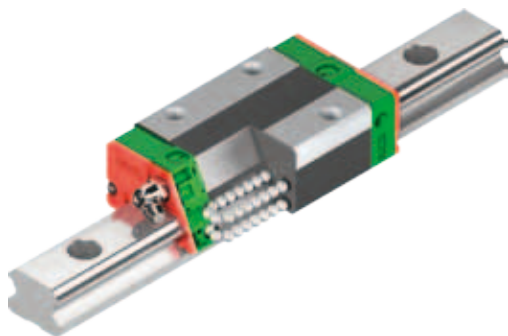
3.2.1 Vlastnosti lineárního vedení, řada EG a QE

Lineární vedení HIWIN řada EG se čtyřmi kuličkovými řadami má nízkou zástavbovou, a je proto ideální pro aplikace s omezeným prostorem. Přesto má řada EG stejné vlastnosti jako řada HG - dobrou únosnost, nízké posuvné síly a vysokou účinnost. Přídržné lišty brání kuličkám ve vypadnutí při sundání z kolejnice.

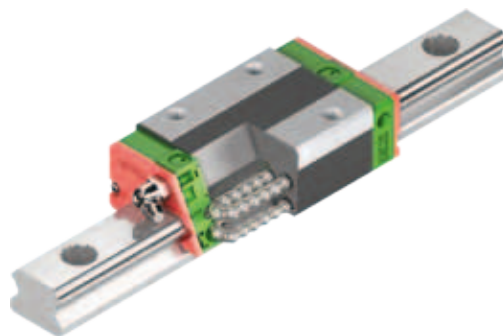
Vozíky řady QE s technologií SynchMotion™ poskytují veškeré výhody standardní řady EG. Řízený pohyb kuliček o definovanou vzdálenost zlepšuje synchronizaci, zvyšuje spolehlivost posuvu i při vyšších rychlostech, prodlužuje mazací intervaly a snižuje hlučnost chodu. Připojovací rozměry vozíků QE jsou totožné s rozměry vozíků EG, nasazují se na standardní kolejnice EGR a lze je proto snadno vyměnit.

3.2.2 Konstrukce řady EG/QE

- Čtyřřadé kuličkové vedení
- Dotykový úhel 45°
- Přídržné lišty brání kuličkám ve vypadnutí při demontáži
- Varianty těsnění závisí na praktické aplikaci
- 6 možností připojení maznice nebo mazacího nástavce
- Technologie SynchMotion™ (řada QE)



Konstrukce řady EG



Konstrukce řady QE

Výhody:

- Nulová vůle
- Zaměnitelnost
- Vysoká přesnost
- Vysoká únosnost ve všech směrech zatížení
- Nízké třecí ztráty díky optimalizovaným kuličkovým drahám a 2-bodovému kontaktu

Další výhody řady QE:

- Lepší synchronizace
- Optimalizace pro vyšší rychlosti posuvu
- Delší mazací intervaly
- Nižší hlučnost provozu
- Vyšší dynamická únosnost

3.2.3 Objednací kódy pro řada EG/QE

V případě lineárního vedení EG/QE se rozlišuje mezi zaměnitelnými a nezaměnitelnými typy. Rozměry obou typů jsou stejné. Hlavní rozdíl je v tom, že vozík a kolejnice zaměnitelného typu mohou být libovolně zaměňovány. Vozík a kolejnici lze objednat samostatně a smontovat si je může zákazník. Přesnost dosahuje třídy P.

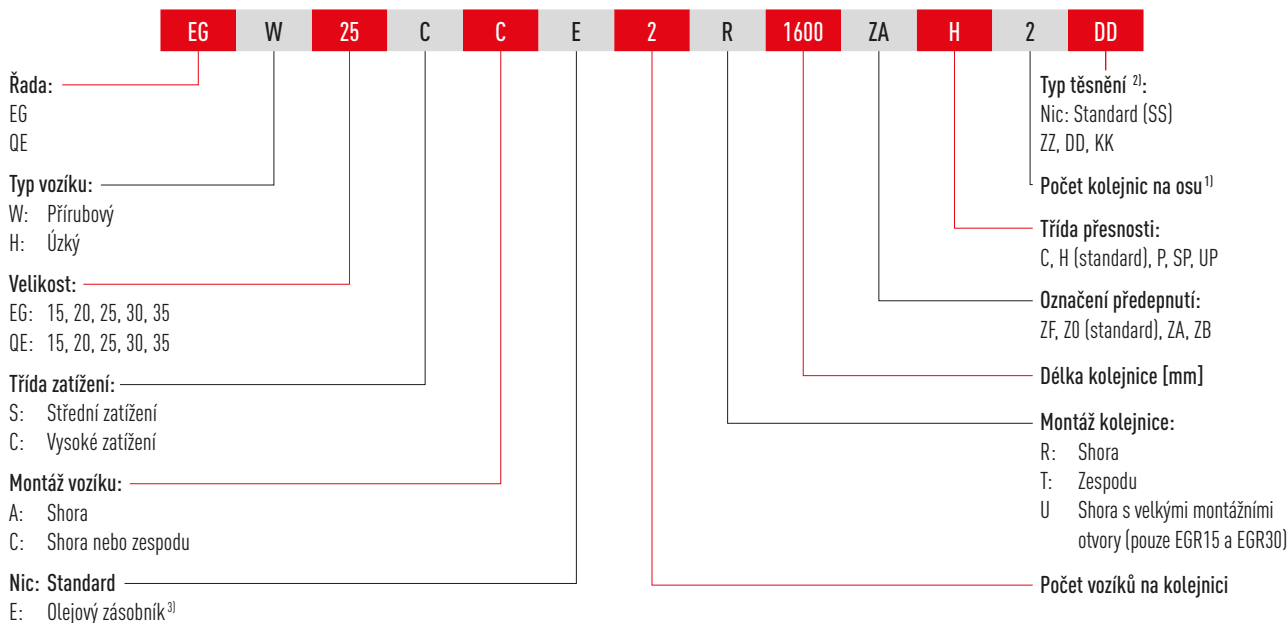
Díky přísné kontrole rozměrové přesnosti jsou zaměnitelné typy doporučovány zákazníkům, kteří nepoužívají kolejnice v párech na jedné ose. Nezaměnitelné lineární vedení se dodává sestavené. Objednací kód řady obsahuje velikost, typ, třídu přesnosti, předepnutí apod.

Lineární vedení

Řada EG/QE

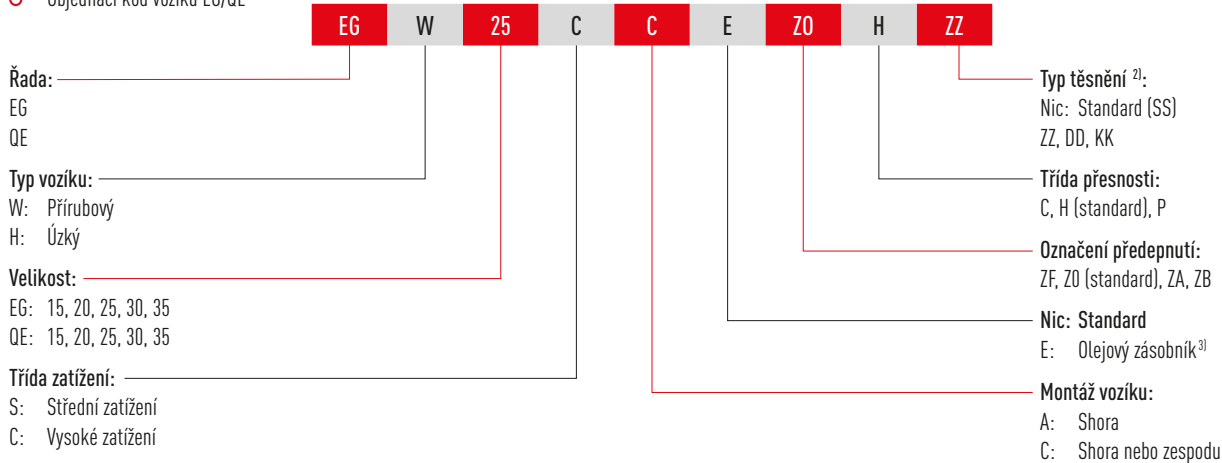
Nezaměnitelné typy dodávané smontované

- Objednací kód lineárních systémů (nezaměnitelné kolejnice a vozíky)

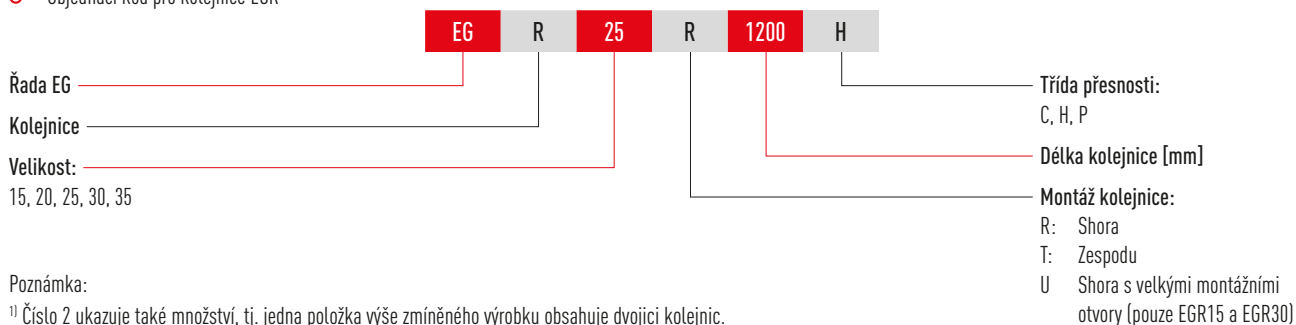


Zaměnitelné typy dodávané zvlášť

- Objednací kód vozíků EG/QE



- Objednací kód pro kolejnice EGR



Poznámka:

¹⁾ Číslo 2 ukazuje také množství, tj. jedna položka výše zmíněného výrobku obsahuje dvojici kolejnic.

Vicediřné kolejnice se standardně dodávají se stupňovitými bodovými spoji.

²⁾ Přehled jednotlivých systémů těsnění je uveden v kapitole 2.9

³⁾ Pouze pro řadu EG

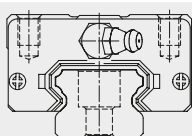
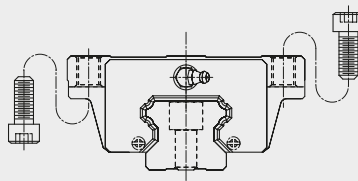
Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.4 Typ vozíku

Společnost HIWIN nabízí pro lineární vedení úzké a přírubové vozíky. Přírubové vozíky jsou díky své nízké výšce a větší montážní ploše vhodnější pro větší zatížení.

Tabulka 3.22 Typy vozíků

Provedení	Typ	Konstrukce	Výška [mm]	Délka kolejniče [mm]	Typické použití
Úzký vozík	EGH-SA EGH-CA		24 – 48	100 – 4.000	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Soustruhy NC ○ Brusky ○ Přesné frézky ○ Výkonné řezačky ○ Automatizace ○ Dopravní prostředky ○ Měřicí přístroje ○ Stroje a zařízení vyžadující vysokou přesnost polohování
Přírubový vozík	EGW-SC EGW-CC				

3.2.5 Typy kolejnic

Kromě standardních kolejnic upevňovaných shora dodává společnost HIWIN také kolejniče pro upevnění zespodu.

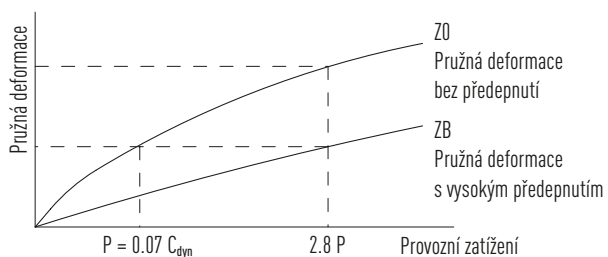
Tabulka 3.23 Typy kolejnic

Upevnění shora	Upevnění zespodu
	
EGR_R	EGR_T

3.2.6 Předepnutí

Definice

Každý vozík lze předepnout kuličkami. Křivka ukazuje, jak se při vyšším předepnutí tuhost zdvojnásobuje. Řada EG/QE se dodává ve třech standardních třídách předepnutí pro různá použití a podmínky.



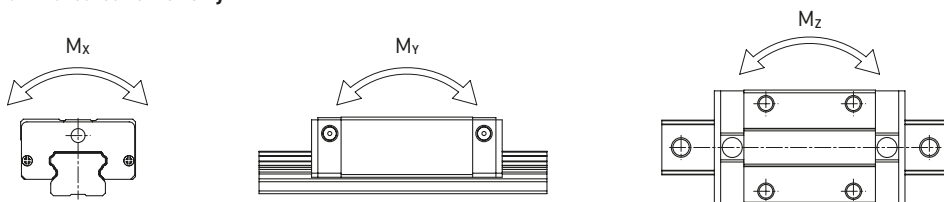
Lineární vedení

Řada EG/QE

Tabulka 3.24 Označení předepnutí

Označení	Předepnutí		Použití	Příklady použití
Z0	Lehké předepnutí (vymezená vůle)	$0 - 0.02 C_{dyn}$	Stálý směr zatížení, nízké vibrace, stačí nízká přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dopravní technika ○ Automatické balicí stroje ○ Osa X-Y u průmyslových strojů ○ Svářečky
ZA	Střední předepnutí	$0.03 - 0.05 C_{dyn}$	Je třeba vysoká přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Osa Z u průmyslových strojů ○ Elektroerozivní stroje ○ Soustruhy NC ○ Přesné X-Y stoly ○ Měřicí přístroje
ZB	Vysoké předepnutí	$0.06 - 0.08 C_{dyn}$	Je třeba vysoká tuhost a odolnost proti vibracím a rázům	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Brusky ○ Soustruhy NC ○ Horizontální a vertikální frézky ○ Osa X obráběcích strojů ○ Výkonné řezačky

3.2.7 Únosnosti a momenty



Tabulka 3.25 Únosnosti a momenty pro řadu EG/QE

Řada/rozměr	Dynamická únosnost C_{dyn} [N] ¹⁾	Statická únosnost C_0 [N]	Dynamický moment [Nm]			Statický moment [Nm]		
			M_x	M_y	M_z	M_{0x}	M_{0y}	M_{0z}
EG_15S	5,350	9,400	45	22	22	80	40	40
QE_15S	8,560	8,790	68	29	29	70	30	30
EG_15C	7,830	16,190	62	48	48	130	100	100
QE_15C	12,530	15,280	98	73	73	120	90	90
EG_20S	7,230	12,740	73	34	34	130	60	60
QE_20S	11,570	12,180	123	47	47	130	50	50
EG_20C	10,310	21,130	107	78	78	220	160	160
QE_20C	16,500	20,210	171	122	122	210	150	150
EG_25S	11,400	19,500	134	70	70	230	120	120
QE_25S	18,240	18,900	212	96	96	220	100	100
EG_25C	16,270	32,400	190	160	160	380	320	320
QE_25C	26,030	31,490	305	239	239	370	290	290
EG_30S	16,420	28,100	233	122	122	400	210	210
QE_30S	26,270	27,820	377	169	169	400	180	180
EG_30C	23,700	47,460	339	274	274	680	550	550
QE_30C	37,920	46,630	544	414	414	670	510	510
EG_35S	22,660	37,380	339	187	187	560	310	310
QE_35S	36,390	36,430	609	330	330	610	330	330
EG_35C	33,350	64,840	504	354	354	980	690	690
QE_35C	51,180	59,280	863	648	648	1,000	750	750

¹⁾ Dynamická únosnost pro celkovou ujetou dráhu 50 km

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.8 Tuhost

Tuhost závisí na předepnutí. Vzorec F 3.3 se používá pro stanovení deformace v závislosti na tuhosti.

F 3.3

$$\delta = \frac{P}{k}$$

δ Deformace [μm]
P Provozní zatížení [N]
k Tuhost [N/μm]

Tabulka 3.26 Radiální tuhost pro řadu EG/QE

Druh zatížení	Řada/ rozměr	Tuhost v závislosti na předepnutí		
		Z0	ZA	ZB
Střední zatížení	EG_15S	105	126	141
	QE_15S	96	115	128
	EG_20S	126	151	168
	QE_20S	116	139	153
	EG_25S	156	187	209
	QE_25S	137	165	184
	EG_30S	184	221	246
	QE_30S	169	203	226
	EG_35S	221	265	295
	QE_35S	214	257	287
Vysoké zatížení	EG_15C	172	206	230
	QE_15C	157	187	209
	EG_20C	199	238	266
	QE_20C	183	219	245
	EG_25C	246	296	329
	QE_25C	219	263	293
	EG_30C	295	354	395
	QE_30C	271	326	363
	EG_35C	354	425	474
	QE_35C	333	399	445

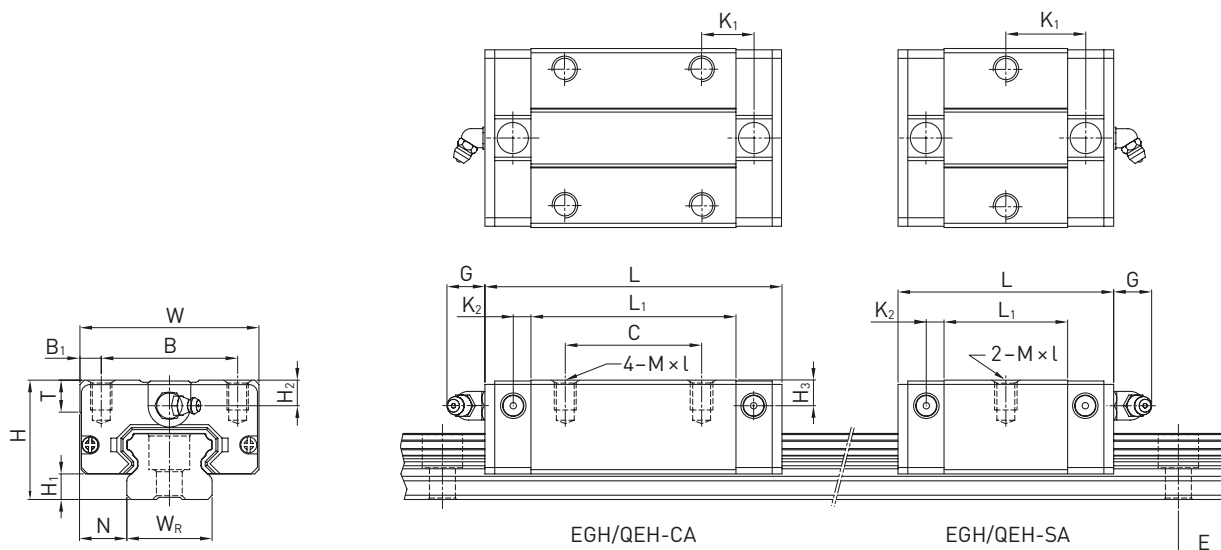
Jednotka: N/μm

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.9 Rozměry vozíků EG/QE

3.2.9.1 EGH/QEH



Tabulka 3.27 Rozměry vozíku

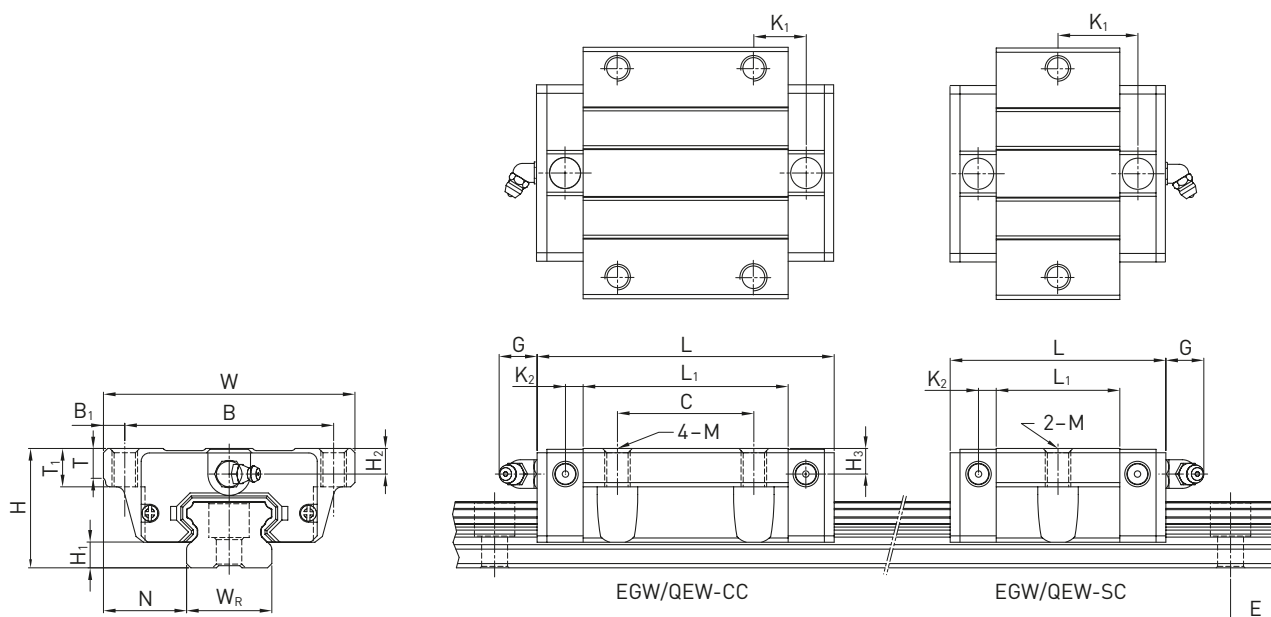
Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]														Únosnosti [N]		Hmotnost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M × l	T	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀		
EGH15SA	24	4.5	9.5	34	26	4.0	—	23.1	40.1	14.80	3.50	5.7	M4 × 6	6.0	5.5	6.0	5,350	9,400	0.09	
EGH15CA							26	39.8	56.8	10.15							7,830	16,190	0.15	
QEH15SA	24	4.0	9.5	34	26	4.0	—	23.1	40.1	14.80	3.50	5.7	M4 × 6	6.0	5.5	6.0	8,560	8,790	0.09	
QEH15CA							26	39.8	56.8	10.15							12,530	15,280	0.15	
EGH20SA	28	6.0	11.0	42	32	5.0	—	29.0	50.0	18.75	4.15	12.0	M5 × 7	7.5	6.0	6.0	7,230	12,740	0.15	
EGH20CA							32	48.1	69.1	12.30							10,310	21,130	0.24	
QEH20SA	28	6.0	11.0	42	32	5.0	—	29.0	50.0	18.75	4.15	12.0	M5 × 7	7.5	6.0	6.5	11,570	12,180	0.15	
QEH20CA							32	48.1	69.1	12.30							16,500	20,210	0.23	
EGH25SA	33	7.0	12.5	48	35	6.5	—	35.5	59.1	21.90	4.55	12.0	M6 × 9	8.0	8.0	8.0	11,400	19,500	0.25	
EGH25CA							35	59.0	82.6	16.15							16,270	32,400	0.41	
QEH25SA	33	6.2	12.5	48	35	6.5	—	35.5	60.1	21.90	5.00	12.0	M6 × 9	8.0	8.0	8.0	18,240	18,900	0.24	
QEH25CA							35	59.0	83.6	16.15							26,030	31,490	0.40	
EGH30SA	42	10.0	16.0	60	40	10.0	—	41.5	69.5	26.75	6.00	12.0	M8 × 12	9.0	8.0	9.0	16,420	28,100	0.45	
EGH30CA							40	70.1	98.1	21.05							23,700	47,460	0.76	
QEH30SA	42	10.0	16.0	60	40	10.0	—	41.5	67.5	25.75	6.00	12.0	M8 × 12	9.0	8.0	9.0	26,270	27,820	0.44	
QEH30CA							40	70.1	96.1	20.05							37,920	46,630	0.75	
EGH35SA	48	11.0	18.0	70	50	10.0	—	45.0	75.0	28.50	7.00	12.0	M8 × 12	10.0	8.5	8.5	22,660	37,380	0.74	
EGH35CA							50	78.0	108.0	20.00							33,350	64,840	1.10	
QEH35SA	48	11.0	18.0	70	50	10.0	—	51.0	76.0	30.30	6.25	12.0	M8 × 12	10.0	8.5	8.5	36,390	36,430	0.58	
QEH35CA							50	83.0	108.0	21.30							51,180	59,280	0.90	

Rozměry kolejnice viz kapitola 3.2.10, pro standardní a volitelné maznice a adaptéry viz kapitola 4.1.

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.9.2 EGW/QEW



Tabulka 3.28 **Rozměry vozíku**

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]															Únosnosti [N]		Hmotnost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀		
EGW15SC	24	4.5	18.5	52	41	5.5	—	23.1	40.1	14.80	3.50	5.7	M5	5.0	7	5.5	6.0	5,350	9,400	0.12	
EGW15CC							26	39.8	56.8	10.15								7,830	16,190	0.21	
QEW15SC	24	4.0	18.5	52	41	5.5	—	23.1	40.1	14.80	3.50	5.7	M5	5.0	—	5.5	6.0	8,560	8,790	0.12	
QEW15CC							26	39.8	56.8	10.15								12,530	15,280	0.21	
EGW20SC	28	6.0	19.5	59	49	5.0	—	29.0	50.0	18.75	4.15	12.0	M6	7.0	9	6.0	6.0	7,230	12,740	0.19	
EGW20CC							32	48.1	69.1	12.30								10,310	21,130	0.32	
QEW20SC	28	6.0	19.5	59	49	5.0	—	29.0	50.0	18.75	4.15	12.0	M6	7.0	—	6.0	6.5	11,570	12,180	0.19	
QEW20CC							32	48.1	69.1	12.30								16,500	20,210	0.31	
EGW25SC	33	7.0	25.0	73	60	6.5	—	35.5	59.1	21.90	4.55	12.0	M8	7.5	10	8.0	8.0	11,400	19,500	0.35	
EGW25CC							35	59.0	82.6	16.15								16,270	32,400	0.59	
QEW25SC	33	6.2	25.0	73	60	6.5	—	35.5	60.1	21.90	5.00	12.0	M8	7.5	—	8.0	8.0	18,240	18,900	0.34	
QEW25CC							35	59.0	83.6	16.15								26,030	31,90	0.58	
EGW30SC	42	10.0	31.0	90	72	9.0	—	41.5	69.5	26.75	6.00	12.0	M10	7.0	10	8.0	9.0	16,420	28,100	0.62	
EGW30CC							40	70.1	98.1	21.05								23,700	47,460	1.04	
QEW30SC	42	10.0	31.0	90	72	9.0	—	41.5	67.5	25.75	6.00	12.0	M10	7.0	—	8.0	9.0	26,270	27,820	0.61	
QEW30CC							40	70.1	96.1	20.05								37,920	46,630	1.03	
EGW35SC	48	11.0	33.0	100	82	9.0	—	45.0	75.0	28.50	7.00	12.0	M10	10.0	13	8.5	8.5	22,660	37,380	0.91	
EGW35CC							50	78.0	108.0	20.00								33,350	64,840	1.40	
QEW35SC	48	11.0	33.0	100	82	9.0	—	51.0	76.0	30.30	6.25	12.0	M10	10.0	13	8.5	8.5	36,390	36,430	0.77	
QEW35CC							50	83.0	108.0	21.30								51,180	59,280	1.19	

Rozměry kolejnice viz kapitola 3.2.10, pro standardní a volitelné maznice a adaptéry viz kapitola 4.1.

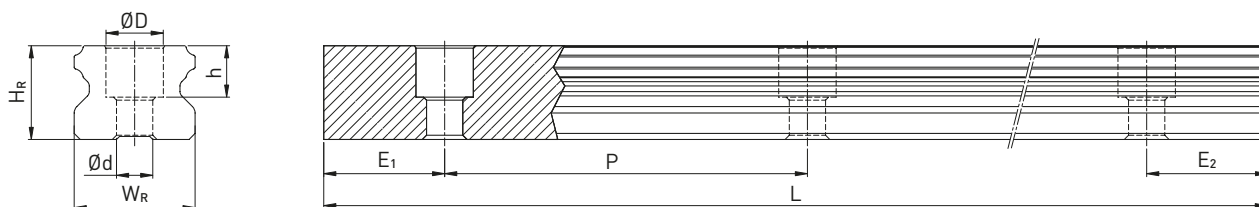
Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.10 Rozměry kolejnice EGR

Kolejnice EGR se používají jak pro vozíky EG, tak pro vozíky QE.

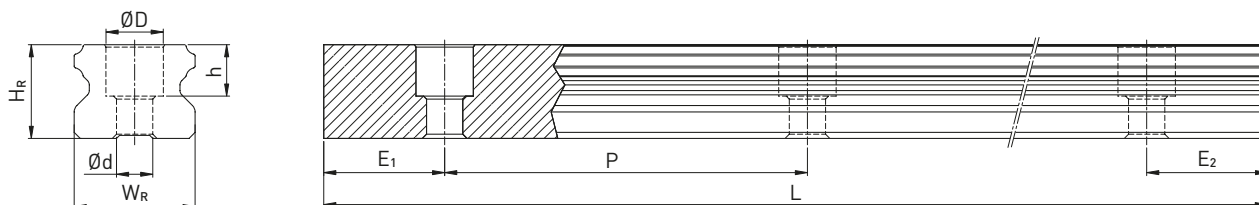
3.2.10.1 Rozměry EGR_R



Tabulka 3.29 Rozměry kolejnice EGR_R

Řada/ rozměr	Montážní šrouby pro kolejnici [mm]	Rozměry kolejnice [mm]						Max. délka [mm]	Max. délka $E_1 = E_2$ [mm]	$E_{1/2}$ min [mm]	$E_{1/2}$ max [mm]	Hmotnost [kg/m]
		W_R	H_R	D	h	d	P					
EGR15R	M3 × 16	15	12.5	6.0	4.5	3.5	60	4,000	3,900	6	54	1.25
EGR20R	M5 × 16	20	15.5	9.5	8.5	6.0	60	4,000	3,900	7	53	2.08
EGR25R	M6 × 20	23	18.0	11.0	9.0	7.0	60	4,000	3,900	8	52	2.67
EGR30R	M6 × 25	28	23.0	11.0	9.0	7.0	80	4,000	3,920	9	71	4.35
EGR35R	M8 × 25	34	27.5	14.0	12.0	9.0	80	4,000	3,920	9	71	6.14

3.2.10.2 Rozměry EGR_U (velké montážní otvory)



Tabulka 3.30 Rozměry kolejnice EGR_U

Řada/ rozměr	Montážní šrouby pro kolejnici [mm]	Rozměry kolejnice [mm]						Max. délka [mm]	Max. délka $E_1 = E_2$ [mm]	$E_{1/2}$ min [mm]	$E_{1/2}$ max [mm]	Hmotnost [kg/m]
		W_R	H_R	D	h	d	P					
EGR15U	M4 × 16	15	12.5	7.5	5.3	4.5	60	4,000	3,900	6	54	1.23
EGR30U	M8 × 25	28	23.0	14.0	12.0	9.0	80	4,000	3,920	9	71	4.23

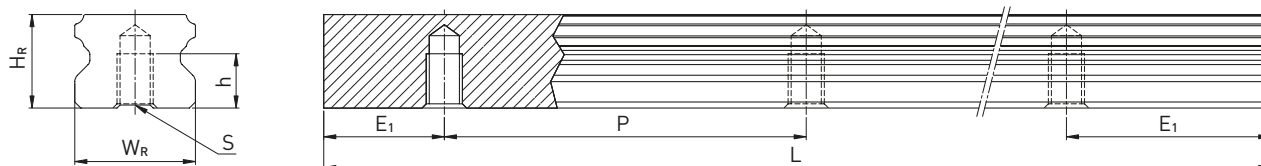
Poznámka:

1. Tolerance pro E je +0,5 až -1 mm pro standardní kolejnice a 0 až -0,3 mm pro spoje.
2. Pokud rozměry $E_{1/2}$ nejsou uvedeny, bude určen maximální počet montážních otvorů pro minimální rozměr $E_{1/2}$.
3. Kolejnice se zkracují na požadovanou délku. Pokud rozměry $E_{1/2}$ nejsou uvedeny, provádí se zkracování symetricky.

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.10.3 Rozměry EGR_T (Montáž kolejniče zespu)



Tabulka 3.31 Rozměry kolejniče EGR_T

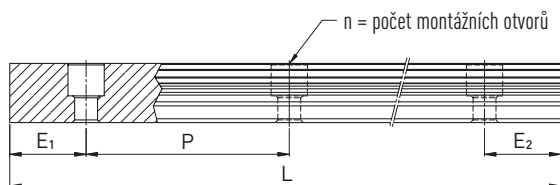
Řada/ rozměr	Rozměry kolejniče [mm]					Max. délka [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
	W _R	H _R	S	h	P					
EGR15T	15	12.5	M5	7	60	4,000	3,900	6	54	1.26
EGR20T	20	15.5	M6	9	60	4,000	3,900	7	53	2.15
EGR25T	23	18.0	M6	10	60	4,000	3,900	8	52	2.79
EGR30T	28	23.0	M8	14	80	4,000	3,920	9	71	4.42
EGR35T	34	27.5	M8	17	80	4,000	3,920	9	71	6.34

Poznámka:

1. Tolerance pro E je +0,5 až -1 mm pro standardní kolejniče a 0 až -0,3 mm pro spoje.
2. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, bude určen maximální počet montážních otvorů pro minimální rozměr E_{1/2}.
3. Kolejniče se zkracují na požadovanou délku. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, provádí se zkracování symetricky.

3.2.10.4 Výpočet délky kolejniče

Společnost HIWIN nabízí kolejniče v individuálních délkách. Aby nevzniklo riziko nestability konce kolejniče, nesmí hodnota E překročit polovinu vzdálenosti mezi montážními otvory (P). Současně musí hodnota E_{1/2} být v rozmezí E_{1/2} min až E_{1/2} max., aby montážní otvor nepraskl.



F 3.4

$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2$$

- L Celková délka kolejniče [mm]
- n Počet montážních otvorů
- P Vzdálenost mezi dvěma montážními otvory [mm]
- E_{1/2} Vzdálenost od středu posledního montážního otvoru po konec kolejniče [mm]

3.2.10.5 Utahovací momenty pro montážní šrouby

Nedostatečné utahání montážních šroubů významně ovlivňuje přesnost lineárního vedení, proto se pro příslušné rozměry šroubů doporučují následující utahovací momenty.

Tabulka 3.32 Utahovací momenty pro montážní šrouby podle normy ISO 4762-12.9

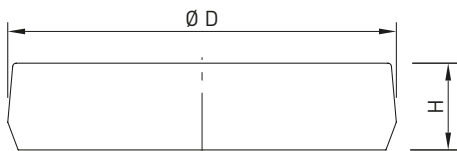
Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]	Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]
EG_15	M3 × 16	2	EG_30	M6 × 25	13
EG_15U	M4 × 16	4	EG_30U	M8 × 25	30
EG_20	M5 × 16	9	EG_35	M8 × 25	30
EG_25	M6 × 20	13			

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.10.6 Zátky montážních otvorů kolejnič

Zátky montážních otvorů kolejnič se používají na ochranu otvorů před prachem a úlomky. Kolejničice jsou vybaveny standardními zátkami. Jiné typy zátek se musí objednat zvlášť.



Tabulka 3.33 Zátky montážních otvorů kolejnič

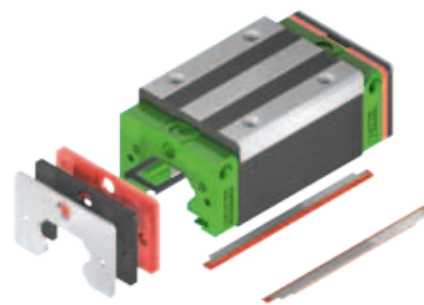
Kolejničice	Šroub	Označení			Ø D [mm]	Výška H [mm]
		Plast (standard)	Mosaz	Ocel		
EGR15R	M3	C3	C3-B	—	6.0	1.2
EGR20R	M5	C5	C5-B	C5-ST	9.5	2.2
EGR25R	M6	C6	C6-B	C6-ST	11.0	2.5
EGR30R	M6	C6	C6-B	C6-ST	11.0	2.5
EGR35R	M8	C8	C8-B	C8-ST	14.0	3.3
EGR15U	M4	C4	C4-B	—	7.5	1.1
EGR30U	M8	C8	C8-B	C8-ST	14.0	3.3

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.11 Těsnící systémy

Pro vedení HIWIN jsou k dispozici různé těsnící systémy. Jejich přehled najdete v kapitole 2.9. Tabulka níže obsahuje celkové délky vozíků s různými těsnícími systémy. Pro uvedené velikosti jsou vhodné těsnící systémy k dispozici.



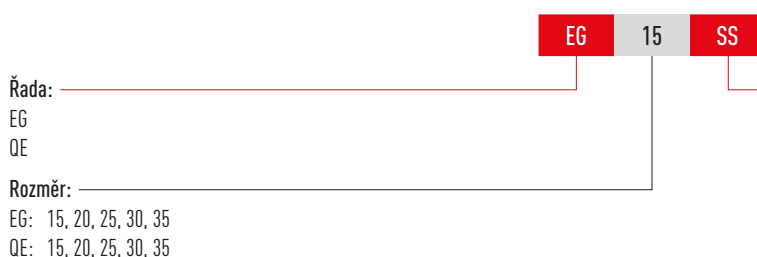
Tabulka 3.34 Celková délka vedení s různými těsnícími systémy

Řada/ rozměr	Celková délka L			
	SS	DD	ZZ	KK
EG_15S	40.1	44.1	41.7	45.7
QE_15S	40.1	44.1	42.1	46.1
EG_15C	56.8	60.8	58.4	62.4
QE_15C	56.8	60.8	58.8	62.8
EG_20S	50.0	54.0	51.6	55.6
QE_20S	50.0	54.0	52.0	56.0
EG_20C	69.1	73.1	70.7	74.7
QE_20C	69.1	73.1	71.1	75.1
EG_25S	59.1	63.1	61.1	65.1
QE_25S	60.1	65.1	62.1	67.1
EG_25C	82.6	86.6	84.6	88.6
QE_25C	83.6	88.6	85.6	90.6
EG_30S	69.5	73.5	71.5	75.5
QE_30S	67.5	72.5	69.5	74.5
EG_30C	98.1	102.1	100.1	104.1
QE_30C	96.1	101.1	98.1	103.1
EG_35S	75.0	79.0	78.0	82.0
QE_35S	76.0	80.0	79.0	83.0
EG_35C	108.0	112.0	111.0	115.0
QE_35C	108.0	112.0	111.0	115.0

Jednotka: mm

3.2.11.1 Označení těsnění

Sady těsnění se vždy dodávají s montážním materiálem.



- Označení těsnění:**
- SS: Standardní těsnění
 - ZZ: Koncové těsnění s plechovým stěračem
 - DD: Dvojitě těsnění
 - KK: Dvojitě těsnění s plechovým stěračem

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.12 Tření

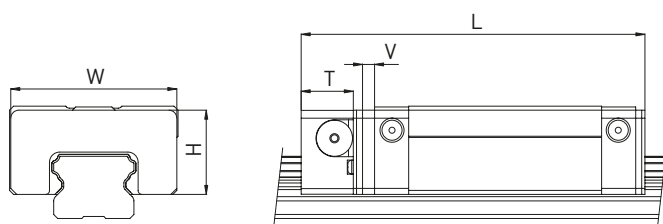
Tabulka ukazuje maximální třecí odpor jednotlivých koncových těsnění. Podle typu těsnění (SS, DD, ZZ, KK) se tyto hodnoty mohou násobit. Uvedené hodnoty se vztahují na vozíky na kolejničích bez povlaku. V případě povlakování je tření vyšší.

Tabulka 3.35 Třecí odpor těsnění s jedním břitem

Řada/rozměr	Třecí síla [N]	Řada/rozměr	Třecí síla [N]
EG_15	1.0	QE_15	1.1
EG_20	1.0	QE_20	1.4
EG_25	1.0	QE_25	1.7
EG_30	1.5	QE_30	2.1
EG_35	2.0	QE_35	2.3

3.2.13 Mazací jednotka E2

Další informace o mazací jednotce naleznete v kapitole 2.6.3.



Tabulka 3.36 Rozměry vozíku s mazací jednotkou E2

Typ	Rozměry vozíku [mm]								Množství oleje [cm ³]	Vzdálenost ²⁾ [km]
	W	H	T	V	L _{SS} ¹⁾	L _{ZZ} ¹⁾	L _{DD} ¹⁾	L _{KK} ¹⁾		
EG_15S	33.3	18.7	11.5	3.0	54.6	56.2	58.6	60.2	1.7	2,000
EG_15C	33.3	18.7	11.5	3.0	71.3	72.9	75.3	76.9	1.7	2,000
EG_20S	41.3	20.9	13.0	3.0	66.0	67.6	70.0	71.6	2.9	3,000
EG_20C	41.3	20.9	13.0	3.0	85.1	86.7	89.1	90.7	2.9	3,000
EG_25S	47.3	24.9	13.0	3.0	75.1	77.1	79.1	81.1	4.8	5,000
EG_25C	47.3	24.9	13.0	3.0	98.6	100.6	102.6	104.6	4.8	5,000
EG_30S	59.3	31.0	13.0	3.0	85.5	87.5	89.5	91.5	8.9	9,000
EG_30C	59.3	31.0	13.0	3.0	114.1	116.1	118.1	120.1	8.9	9,000

¹⁾ Celková délka závisí na zvoleném těsnění. SS = Standardní ochrana proti prachu.

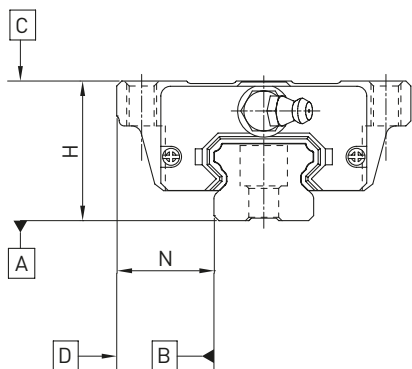
²⁾ Vzdálenost, po níž je nejpозději nutno zkontrolovat hladinu oleje v nádrže.

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.14 Tolerance v závislosti na třídě přesnosti

Lineární vedení řady EG a QE je rozděleno do pěti tříd přesnosti podle rovnoběžnosti mezi vozíkem a kolejnicí a přesnosti rozměrů H a N. Volba třídy přesnosti je dána požadavky na přesnost stroje.



3.2.14.1 Rovnoběžnost

Rovnoběžnost dorazových ploch kolejnice B a vozíku D a rovnoběžnost horní plochy vozíku C vůči montážní ploše kolejnice A. Předpokládá se ideální montáž lineárního vedení a měření ve středu vozíku.

Tabulka 3.37 Tolerance rovnoběžnosti vozíku vůči kolejnici

Délka kolejnice [mm]	Třída přesnosti				
	C	H	P	SP	UP
- 100	12	7	3	2	2
100 - 200	14	9	4	2	2
200 - 300	15	10	5	3	2
300 - 500	17	12	6	3	2
500 - 700	20	13	7	4	2
700 - 900	22	15	8	5	3
900 - 1100	24	16	9	6	3
1100 - 1500	26	18	11	7	4
1500 - 1900	28	20	13	8	4
1900 - 2500	31	22	15	10	5
2500 - 3100	33	25	18	11	6
3100 - 3600	36	27	20	14	7
3600 - 4000	37	28	21	15	7

Jednotka: μm

Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.14.2 Přesnost – výška a šířka

Tolerance výšky H

Povolené absolutní odchylky výšky H měřené od středu plochy vozíku C po spodní stranu kolejničky A s vozíkem na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot výšky H

Povolený rozptyl hodnot výšky H mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici, měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tolerance šířky N

Tolerance šířky N, měřené mezi středem dorazové plochy vozíku D a referenční hranou kolejničky B na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot šířky N

Povolený rozptyl hodnot šířky N mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici, měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tabulka 3.38 Tolerance výšky a šířky u nezaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
EG_15, 20 QE_15, 20	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.006	0.006
	SP (Super přesná)	0 - 0.015	0 - 0.015	0.004	0.004
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.008	0 - 0.008	0.003	0.003
EG_25, 30, 35 QE_25, 30, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	0 - 0.04	0 - 0.04	0.007	0.007
	SP (Super přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.005	0.005
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.01	0 - 0.01	0.003	0.003

Jednotka: mm

Tabulka 3.39 Tolerance výšky a šířky u zaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
EG_15, 20 QE_15, 20	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	± 0.015	± 0.015	0.006	0.006
EG_25, 30, 35 QE_25, 30, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	± 0.02	± 0.02	0.007	0.007

Jednotka: mm

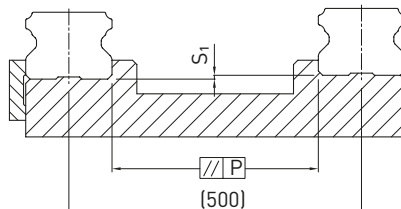
Lineární vedení

Řada EG/QE

3.2.14.3 Povolené nepřesnosti montážních ploch

Splnění požadavků na přesnost montážních ploch umožní dosáhnout plných hodnot přesnosti, tuhosti a životnosti lineárních vedení řady EG a QE.

Rovnoběžnost referenční plochy (P):



Tabulka 3.40 Maximální tolerance rovnoběžnosti (P)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
EG/QE_15	25	18	—
EG/QE_20	25	20	18
EG/QE_25	30	22	20
EG/QE_30	40	30	27
EG/QE_35	50	35	30

Jednotka: μm

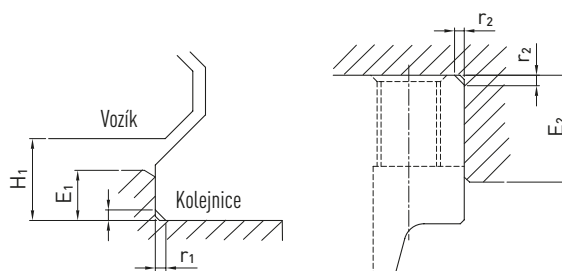
Tabulka 3.41 Maximální tolerance výšky referenční plochy (S₁)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
EG/QE_15	130	85	—
EG/QE_20	130	85	50
EG/QE_25	130	85	70
EG/QE_30	170	110	90
EG/QE_35	210	150	120

Jednotka: μm

3.2.15 Výška osazení a drážky

Nepřesnosti ve výšce osazení a drážkách montážních ploch ovlivňují přesnost a mohou vést ke kolizím mezi profilem vozíku a kolejnice. Pro zamezení problémů při montáži je nutno dodržovat následující výšky osazení a koncových profilů.



Tabulka 3.42 Výška osazení a drážky

Řada/rozměr	Max. poloměr hrany r_1	Max. poloměr hrany r_2	Výška osazení referenční hrany kolejnice E_1	Výška osazení referenční hrany vozíku E_2	Světlá výška pod vozíkem H_1
EG/QE_15	0.5	0.5	2.7	5.0	4.5
EG/QE_20	0.5	0.5	5.0	7.0	6.0
EG/QE_25	1.0	1.0	5.0	7.5	7.0
EG/QE_30	1.0	1.0	7.0	7.0	10.0
EG_35	1.0	1.0	7.5	9.5	11.0
QE_35	1.0	1.5	7.5	9.5	11.0

Jednotka: mm

Řada CG

Lineární vedení HIWIN řady CG je vhodné pro vysoké kroucí momenty, snadno se montuje, výborně chrání před nečistotami a opotřebením koncových těsnění díky krycímu pásku.

01

Lineární vedení

Řada CG

3.3 Řada CG

3.3.1 Vlastnosti lineárního vedení řady CG

Lineární vedení HIWIN řady CG s uspořádáním kuliček „0“ kolem vodícího prvku spolehlivě snese vysoké kroutící momenty, zejména ve směru M_x . Upravená geometrie kolejničky zajišťuje vysokou únosnost. Nové pružné koncové těsnění se automaticky přizpůsobuje profilu kolejničky a zajišťuje vysokou míru trvalé ochrany proti nečistotám. Na ochranu koncového těsnění před mechanickým poškozením je řada CG standardně vybavena plechovým stěračem na čelní straně koncového těsnění.

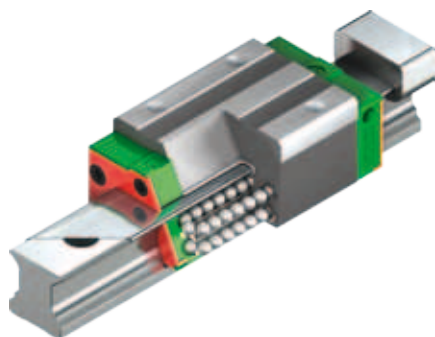
3.3.2 Konstrukce řady CG

Čtyřřadé kuličkové lineární vedení bez vůle s vysokou ochranou proti nečistotám už ve standardním provedení.

Volitelně je pro kolejničky k dispozici krycí pásek, který minimalizuje pronikání prachu a opotřebení těsnění. Tento krycí pásek lze snadno nainstalovat v několika málo jednoduchých krocích.

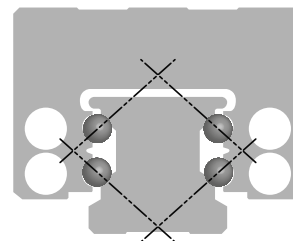
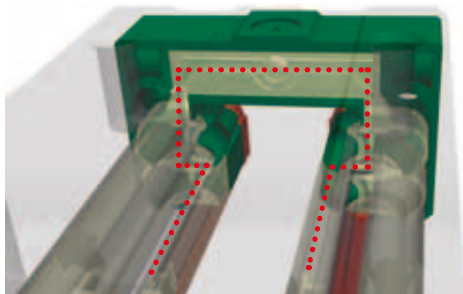
Pro optimální distribuci maziva je vozík vybaven dalším mazacím kanálkem, který přivádí mazivo přímo doprostřed nosné zóny. To prodlužuje mazací intervaly a přináší významnou výhodu, zejména při použití pro krátké zdvihy.

Snadná montáž, lepší ochrana proti nečistotám a opotřebení díky krycímu pásku.



Optimalizovaná koncepce mazání pro dlouhé mazací intervaly a pro krátké zdvihy.

Uspořádání kuliček „0“ a optimalizovaná geometrie kuličkového vodícího prvku umožňují přenášet vysoké kroutící momenty a zajišťují vysokou únosnost.



Výhody:

- Bezvůlové provedení
- Zaměnitelnost
- Vysoká přesnost
- Vysoká momentová únosnost, zejména ve směru M_x
- Volitelný krycí pásek

3.3.3 Objednací kódy pro sérii CG

V případě lineárního vedení CG se rozlišuje mezi zaměnitelnými a nezaměnitelnými typy. Rozměry obou typů jsou stejné. Hlavní rozdíl je v tom, že vozík a kolejničky zaměnitelného typu mohou být libovolně zaměňovány. Vozík a kolejničky lze objednat samostatně a smontovat si je může zákazník. Přesnost dosahuje třídy P.

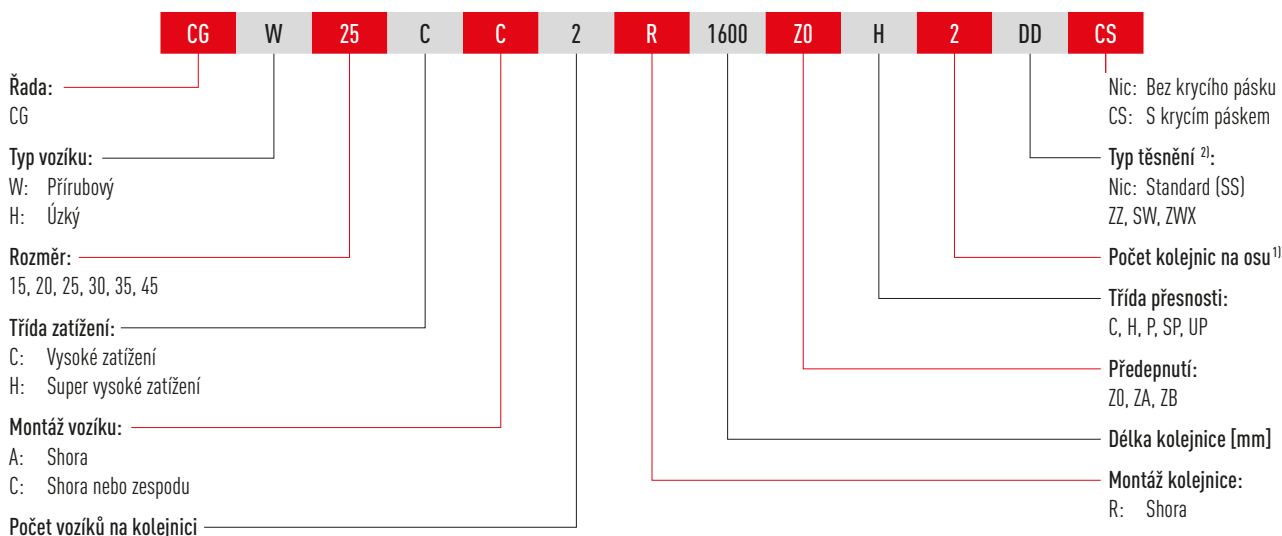
Díky přísné kontrole rozměrové přesnosti jsou zaměnitelné typy doporučovány zákazníkům, kteří nepoužívají kolejničky v párech na jedné ose. Nezaměnitelné lineární vedení se dodává sestavené. Objednací kód řady CG obsahuje rozměr, typ, třídu přesnosti, předepnutí apod.

Lineární vedení

Řada CG

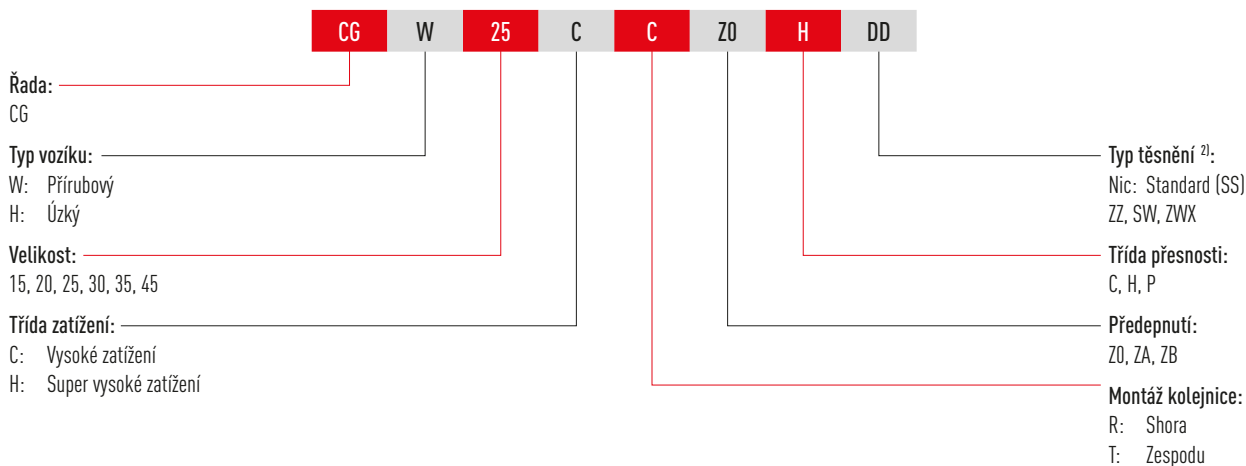
Nezaměnitelné typy dodávané smontované

- Objednací kód lineárních systémů (nezaměnitelné typy)

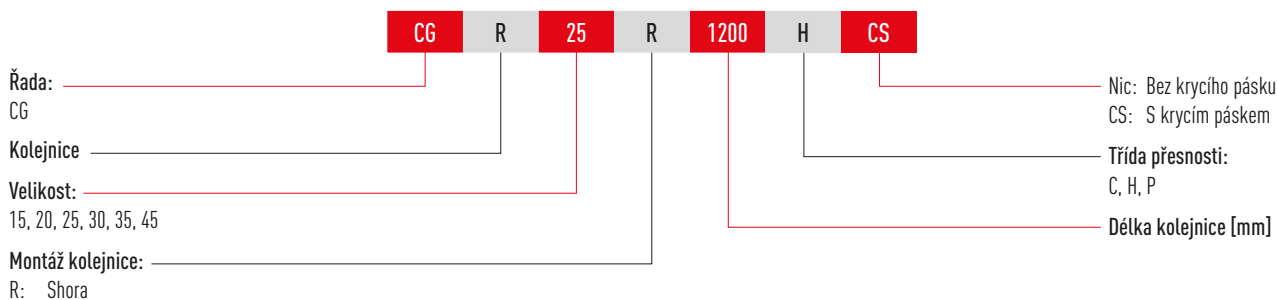


Zaměnitelné typy dodávané zvlášť

- Objednací kód vozíků CG



- Objednací kód kolejníc CGR



Poznámka:

¹⁾ Číslo 2 ukazuje také množství, tj. jedna položka výše zmíněného výrobku obsahuje dvojici kolejníc. Standardně se vícedílné kolejnice dodávají se stupňovitými bodovými spoji.

²⁾ Přehled jednotlivých systémů těsnění je uveden v kapitole 2.9

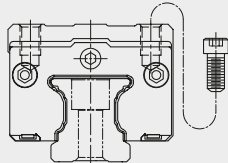
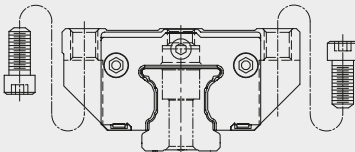
Lineární vedení

Řada CG

3.3.4 Typ vozíku

Společnost HIWIN nabízí pro lineární vedení úzké a přírubové vozíky. Přírubové vozíky jsou díky své nízké výšce a větší montážní ploše vhodnější pro větší zatížení.

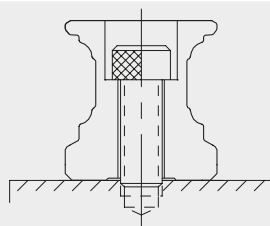
Tabulka 3.43 Typ vozíku

Provedení	Typ	Konstrukce	Výška [mm]	Délka kolejničky [mm]	Typické použití
Úzký	CGH-CA CGH-HA		28 – 70	250 – 4,000	<ul style="list-style-type: none"> ○ Zpracování dřeva ○ Obráběcí centra ○ Soustruhy NC ○ Brusky ○ Přesné frézky ○ Výkonné řezačky ○ Automatizace ○ Dopravní prostředky ○ Měřicí přístroje ○ Stroje a zařízení vyžadující vysokou přesnost polohování
Přírubový	CGW-CA CGW-HA		24 – 60		

3.3.5 Typy kolejniček

Tabulka 3.44 Typy kolejniček

Upevnění shora

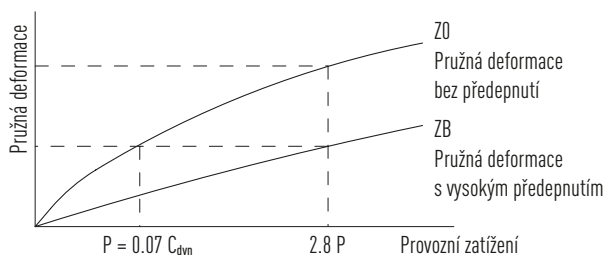


CGR_R

3.3.6 Předepnutí

Definice

Každý vozík lze předepnout kuličkami. Křivka ukazuje, že se s hodnotou předepnutí zdvojnásobuje tuhost. Řada CG se dodává ve třech standardních třídách předepnutí pro různá použití a podmínky.



Lineární vedení

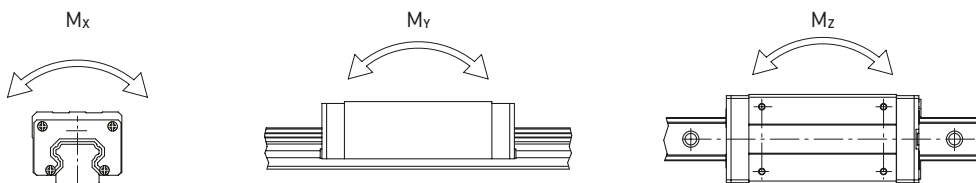
Řada CG

Označení předepnutí

Tabulka 3.45 Označení předepnutí

Označení	Předepnutí		Použití	Příklady použití
Z0	Lehké předepnutí (vymezená vůle)	0 – 0.02 C _{dyn}	Stálý směr zatížení, malé vibrace, stačí nižší přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dopravní prostředky ○ Automatické balicí stroje ○ Osa X-Y u průmyslových strojů ○ Svářečky
ZA	Střední předepnutí	0.05 – 0.07 C _{dyn}	Požaduje se vysoká přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Osa Z u průmyslových strojů ○ Elektroerozivní stroje ○ Soustruhy NC ○ Přesné X-Y stoly ○ Měřicí přístroje
ZB	Vysoké předepnutí	nad 0.1 C _{dyn}	Požaduje se vysoká tuhost a odolnost proti vibracím a rázům	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Brusky ○ Soustruhy NC ○ Horizontální a vertikální frézky ○ Osa X obráběcích strojů ○ Výkonné řezačky

3.3.7 Únosnosti a momenty



Tabulka 3.46 Únosnosti a momenty pro řadu CG

Řada/rozměr	Dynamická únosnost C _{dyn} [N] ¹⁾	Statická únosnost C ₀ [N]	Dynamický moment [Nm]			Statický moment [Nm]		
			M _x	M _y	M _z	M _{nx}	M _{ny}	M _{nz}
CG_20C	23,700	30,510	287.4	217.5	217.5	370	280	280
CG_25C	34,960	43,940	477.4	389.9	389.9	600	490	490
CG_30C	46,000	55,190	791.8	583.4	583.4	950	700	700
CG_35C	61,170	79,300	1,334.5	840.8	840.8	1,730	1,090	1,090

¹⁾ Dynamická únosnost pro celkovou ujetou dráhu 50 km

3.3.8 Tuhost

Tuhost závisí na předepnutí. Vzorec F 3.5 lze použít pro výpočet deformace v závislosti na tuhosti.

F 3.5

$$\delta = \frac{P}{k}$$

- δ Deformace [μm]
- P Provozní zatížení [N]
- k Tuhost [N/μm]

Tabulka 3.47 Radiální tuhost pro řadu CG

Druh zatížení	Řada/ rozměr	Tuhost v závislosti na předepnutí		
		Z0	ZA	ZB
Vysoké zatížení	CG_20C	271	415	483
	CG_25C	338	440	574
	CG_30C	447	553	757
	CG_35C	468	610	800

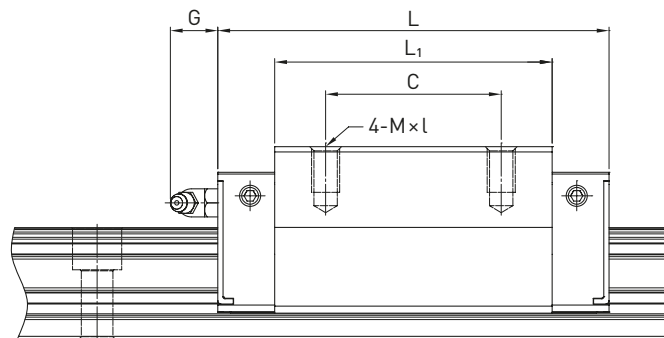
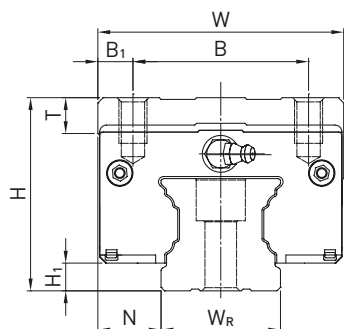
Jednotka: N/μm

Lineární vedení

Řada CG

3.3.9 Rozměry vozíků CG

3.3.9.1 CGH



Tabulka 3.48 Rozměry vozíku

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]								Únosnosti [N]		
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	M × l	T	C _{dyn}	C ₀
CGH15CA ¹⁾	28	4.1	9.5	34	26	4.0	26	39.2	58.2	6.0	M4 × 5	6.0	13,800	18,020
CGH15HA ¹⁾							26	53.6	72.6				17,600	25,530
CGH20CA	30	4.6	12.0	44	32	6.0	36	52.5	74.9	6.0	M5 × 6	8.0	23,700	30,510
CGH20HA ¹⁾							50	68.5	90.9				28,600	39,900
CGH25CA	40	6.1	12.5	48	35	6.5	35	61.0	84.0	12.0	M6 × 8	8.0	34,960	43,940
CGH25HA ¹⁾							50	78.6	104.6				42,180	57,460
CGH30CA	45	7.0	16.0	60	40	10.0	40	69.0	97.4	12.0	M8 × 10	9.5	46,000	55,190
CGH30HA ¹⁾							60	92.3	118.9				58,590	78,180
CGH35CA	55	7.6	18.0	70	50	10.0	50	79.0	111.4	12.0	M8 × 13	10.2	61,170	79,300
CGH35HA ¹⁾							72	105.0	137.4				77,900	112,340
CGH45CA ¹⁾	70	9.7	20.5	86	60	13.0	60	97.8	137.8	12.9	M10 × 17	16.0	97,630	133,000
CGH45HA ¹⁾							80	132.3	172.3				124,430	217,200

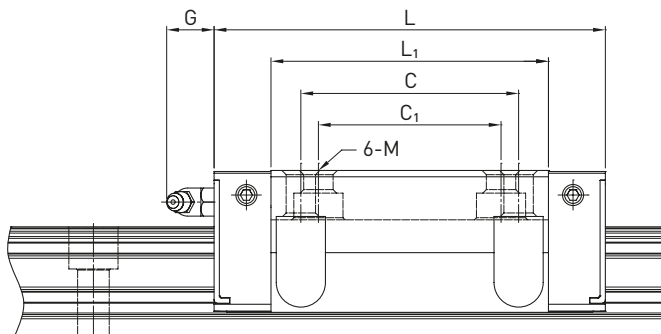
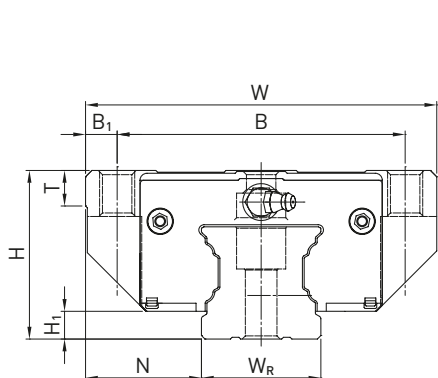
¹⁾ Dodací termín na požádání

Rozměry kolejnic viz kapitola 3.3.10, standardní a volitelné maznice a adaptéry viz kapitola 4.1

Lineární vedení

Řada CG

3.3.9.2 CGW



Tabulka 3.49 Rozměry vozíku

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]										Únosnosti [N]	
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	C ₁	L ₁	L	G	M	T	C _{dyn}	C ₀
CGW15CC ¹⁾	24	4.1	16.0	47	38	4.5	30	26	39.2	58.2	6.0	M5	6.0	13,800	18,020
CGW15HC ¹⁾									53.6	72.6					
CGW20CC	30	4.6	21.5	63	53	5.0	40	35	52.5	74.9	6.0	M6	6.5	23,700	30,510
CGW20HC ¹⁾									68.5	90.9					
CGW25CC	36	6.1	23.5	70	57	6.5	45	40	61.0	84.0	12.0	M8	7.0	34,960	43,940
CGW25HC ¹⁾									78.6	104.6					
CGW30CC	42	7.0	31.0	90	72	9.0	52	44	69.0	97.4	12.0	M10	10.5	46,000	55,190
CGW30HC ¹⁾									92.3	118.9					
CGW35CC	48	7.6	33.0	100	82	9.0	62	52	79.0	111.4	12.0	M10	10.1	61,170	79,300
CGW35HC ¹⁾									105.0	137.4					
CGW45CC ¹⁾	60	9.7	37.5	120	100	10.0	80	60	97.8	137.8	12.9	M12	15.1	97,630	133,000
CGW45HC ¹⁾									132.3	172.3					

¹⁾ Dodací termín na poptávku

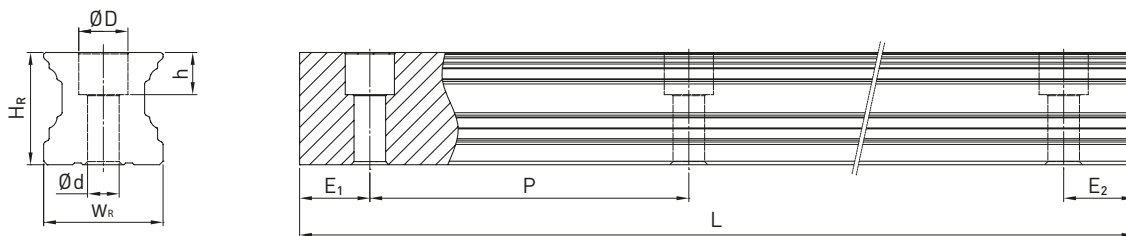
Rozměry kolejnic viz Kapitola 3.3.10, standardní a volitelné maznice a adaptéry viz kapitola 4.1

Lineární vedení

Řada CG

3.3.10 Rozměry kolejnice CGR

3.3.10.1 Rozměry kolejnice CGR_R



Tabulka 3.50 Rozměry kolejnice CGR_R

Řada/ rozměr	Montážní šrouby pro kolejnici [mm]	Rozměry kolejnice [mm]						Max. délka [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]
		W _R	H _R	D	h	d	P				
CGR15R ¹⁾	M4 × 16	15	16.2	7.5	5.3	4.5	60	4,000	3,900	6	54
CGR20R	M5 × 20	20	20.6	9.5	8.5	6.0	60	4,000	3,900	7	53
CGR25R	M6 × 22	23	24.3	11.0	9.0	7.0	60	4,000	3,900	8	52
CGR30R	M8 × 25	28	28.4	14.0	12.4	9.0	80	4,000	3,920	9	71
CGR35R	M8 × 30	34	31.9	14.0	12.0	9.0	80	4,000	3,920	9	71
CGR45R ¹⁾	M12 × 35	45	39.9	20.0	17.0	14.0	105	4,000	3,885	12	93

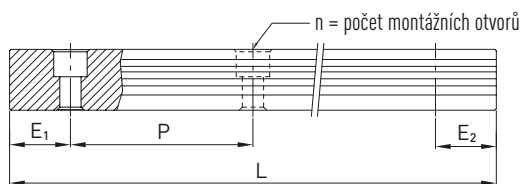
¹⁾ Dodací termín na požádání

Poznámka:

1. Tolerance pro E je +0,5 až -1 mm pro standardní kolejnice a 0 až -0,3 mm pro spoje.
2. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, bude určen maximální počet montážních otvorů pro minimální rozměr E_{1/2}.
3. Kolejnice se zkracují na požadovanou délku. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, provádí se zkracování symetricky.

3.3.10.2 Výpočet délky kolejnice

Společnost HIWIN nabízí kolejnice v individuálních délkách. Aby nevzniklo riziko nestability konce kolejnice, nesmí hodnota E překročit polovinu vzdálenosti mezi montážními otvory (P). Současně musí hodnota E_{1/2} být v rozmezí E_{1/2} min až E_{1/2} max., aby montážní otvor nepraskl.



F 3.6

$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2$$

- L Celková délka kolejnice [mm]
- n Počet montážních otvorů
- P Vzdálenost mezi dvěma montážními otvory [mm]
- E_{1/2} Vzdálenost od středu posledního montážního otvoru ke konci kolejnice [mm]

Lineární vedení

Řada CG

3.3.10.3 Uťahovací momenty pro montážní šrouby

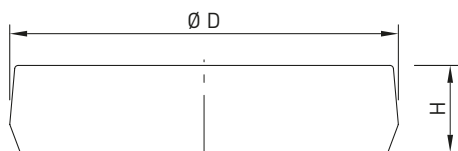
Nedostatečné utažení montážních šroubů významně snižuje přesnost lineárního vedení. Proto se pro příslušné rozměry šroubů doporučují níže uvedené uťahovací momenty.

Tabulka 3.51 Uťahovací momenty pro montážní šrouby podle normy ISO 4762-12.9

Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Uťahovací moment [Nm]	Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Uťahovací moment [Nm]
CG_15	M4 × 16	4	CG_30	M10	70
CG_20	M5 × 16	9	CG_35	M8 × 25	30
CG_25	M6 × 20	13	CG_35	M10	70
CG_30	M8 × 25	30	CG_45	M12 × 35	120

3.3.10.4 Zátky montážních otvorů kolejnič

Zátky montážních otvorů kolejnič se používají na ochranu otvorů před prachem a úlomky. Kolejničice jsou vybaveny standardními zátkami. Jiné typy zátek se musí objednat zvlášť.

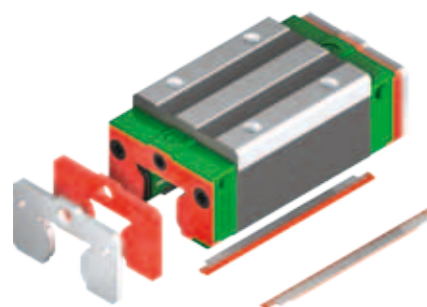


Tabulka 3.52 Zátky montážních otvorů kolejnič

Kolejničice	Šroub	Označení			Ø D [mm]	Výška H [mm]
		Plast	Mosaz	Ocel		
CGR15R	M4	C4	C4-M	—	7.5	1.1
CGR20R	M5	C5	C5-M	C5-ST	9.5	2.2
CGR25R	M6	C6	C6-M	C6-ST	11.0	2.5
CGR30R	M8	C8	C8-M	C8-ST	14.0	3.3
CGR35R	M8	C8	C8-M	C8-ST	14.0	3.3
CGR45R	M12	C12	C12-M	C12-ST	20.0	4.6

3.3.11 Těsnící systémy

Pro vedení HIWIN jsou k dispozici různé těsnící systémy. Jejich přehled najdete v Kapitole 2.9. Tabulka níže obsahuje celkové délky vozíků s různými těsnícími systémy. Pro uvedené rozměry jsou k odpovídající těsnící systémy k dispozici.



Tabulka 3.53 Celková délka vozíku s různými těsnícími systémy

Řada/rozměr	Celková délka L			
	SS	ZZ	SW	ZWX
CG_20C	74.9	77.9	77.7	80.7
CG_25C	84.0	87.0	86.8	89.8
CG_30C	97.4	100.4	100.2	103.2
CG_35C	111.4	114.4	114.2	117.2

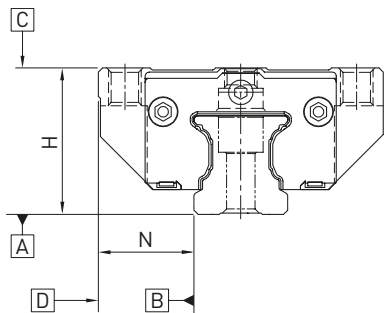
Jednotka: mm

Lineární vedení

Řada CG

3.3.12 Tolerance v závislosti na třídě přesnosti

Lineární vedení řady CG je rozděleno do pěti tříd přesnosti podle rovnoběžnosti mezi vozíkem a kolejnicí a přesnosti rozměrů H a N. Volba třídy přesnosti je dána požadavky na přesnost stroje.



3.3.12.1 Rovnoběžnost

Rovnoběžnost dorazových ploch kolejnice B a vozíku D a rovnoběžnost horní plochy vozíku C vůči montážní ploše kolejnice A. Předpokládá se ideální montáž lineárního vedení a měření ve středu vozíku.

Tabulka 3.54 Tolerance rovnoběžnosti vozíku vůči kolejnici

Délka kolejnice [mm]	Třída přesnosti				
	C	H	P	SP	UP
- 100	12	7	3	2	2
100 - 200	14	9	4	2	2
200 - 300	15	10	5	3	2
300 - 500	17	12	6	3	2
500 - 700	20	13	7	4	2
700 - 900	22	15	8	5	3
900 - 1100	24	16	9	6	3
1100 - 1500	26	18	11	7	4
1500 - 1900	28	20	13	8	4
1900 - 2500	31	22	15	10	5
2500 - 3100	33	25	18	11	6
3100 - 3600	36	27	20	14	7
3600 - 4000	37	28	21	15	7

Jednotka: μm

Lineární vedení

Řada CG

3.3.12.2 Přesnost – výška a šířka

Tolerance výšky H

Tolerance výšky H měřené od středu plochy vozíku C po spodní stranu kolejnice A s vozíkem na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot výšky H

Povolený rozptyl hodnot výšky H mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tolerance šířky N

Tolerance šířky N, měřeno mezi středem dorazové plochy vozíku D a referenční hranou kolejnice B na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot šířky N

Povolený rozptyl hodnot šířky N mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tabulka 3.55 Tolerance výšky a šířky u nezaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
CG_15, 20	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.006	0.006
	SP (Super přesná)	0 - 0.015	0 - 0.015	0.004	0.004
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.008	0 - 0.008	0.003	0.003
CG_25, 30, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	0 - 0.04	0 - 0.04	0.007	0.007
	SP (Super přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.005	0.005
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.01	0 - 0.01	0.003	0.003
CG_45	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.015	0.02
	P (Přesná)	0 - 0.05	0 - 0.05	0.007	0.01
	SP (Super přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.005	0.007
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.003	0.005

Jednotka: mm

Tabulka 3.56 Tolerance výšky a šířky u zaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
CG_15, 20	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	± 0.015	± 0.015	0.006	0.006
CG_25, 30, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	± 0.02	± 0.02	0.007	0.007
CG_45	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.015	0.02
	P (Přesná)	± 0.025	± 0.025	0.007	0.01

Jednotka: mm

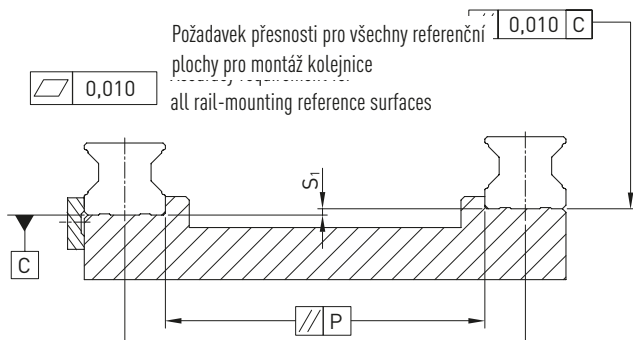
Lineární vedení

Řada CG

3.3.12.3 Povolené nepřesnosti montážních ploch

Splnění požadavků na přesnost montážních ploch umožní dosáhnout plných hodnot přesnosti, tuhosti a životnosti lineárních vedení řady CG.

Rovnoběžnost referenční plochy (P)



Tabulka 3.57 Maximální tolerance rovnoběžnosti (P)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
CG_20	11	7	5
CG_25	12	8	6
CG_30	14	9	7
CG_35	15	11	8

Jednotka: μm

Tolerance výšky referenční plochy (S₁)

F 3.7 $S_1 = a \times K - T_H$

- S₁ Max. tolerance výšky [mm]
- a Vzdálenost mezi kolejnicemi [mm]
- K Koefficient tolerance výšky
- T_H Tolerance výšky H podle tabulky 3.55 a tabulky 3.56

Tabulka 3.58 Koefficient tolerance výšky (K)

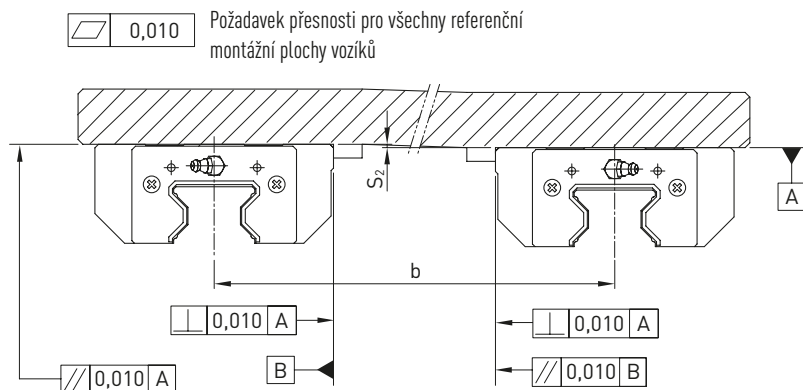
Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
CG_15 – CG_45	2.8×10^{-4}	1.7×10^{-4}	1.2×10^{-4}

Lineární vedení

Řada CG

Tolerance výšky montážní plochy vozíku

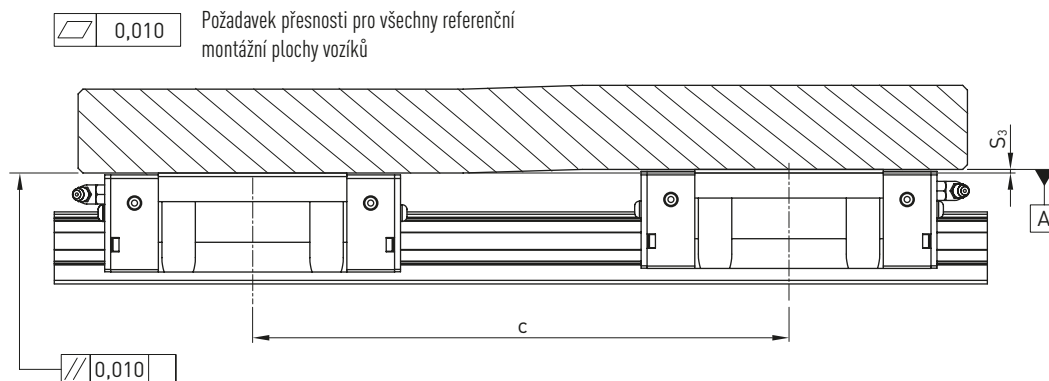
- Tolerance výšky referenční plochy při paralelním použití dvou nebo více vozíků (S_2)



F 3.8 $S_2 = b \times K$

S_2 Max. tolerance výšky [mm]
 b Vzdálenost mezi vozíky [mm]
 K Koeficient tolerance výšky

- Tolerance výšky referenční plochy při současném použití dvou a více vozíků (S_3)



F 3.9 $S_3 = c \times K$

S_3 Max. tolerance výšky [mm]
 c Vzdálenost mezi vozíky [mm]
 K Koeficient tolerance výšky

Tabulka 3.59 Koeficient tolerance výšky (K)

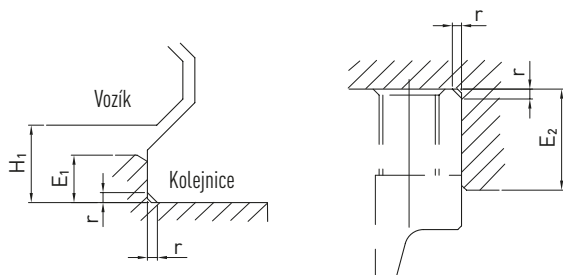
Řada/rozměr	Třída zatížení	
	CG_C	CG_H
CG_15 – CG_45	4.2×10^{-5}	3.0×10^{-5}

Lineární vedení

Řada CG

3.3.13 Výška osazení a drážky

Nepřesnosti ve výšce osazení a drážkách montážních ploch ovlivňují přesnost a mohou vést ke kolizím mezi profilem vozíku a kolejnice. Pro zamezení problémů při montáži je nutno dodržovat následující výšky osazení a koncových profilů.



Tabulka 3.60 Výška osazení a drážky

Řada/rozměr	Max. poloměr hrany r	Výška osazení referenční hrany kolejnice E_1	Výška osazení referenční hrany vozíku E_2	Světlá výška pod vozíkem H_1
CG_15	0.5	3.0	4.0	4.1
CG_20	0.5	3.5	5.0	4.6
CG_25	1.0	5.0	5.0	6.1
CG_30	1.0	5.0	5.0	7.0
CG_35	1.0	6.0	6.0	7.6
CG_45	1.0	8.0	8.0	9.7

Jednotka: mm

Řada WE/QW

Široká kolejnice a nízká zástavbová výška řady WE (standard) a QW (s technologií SynchMotion™) umožňuje kompaktní provedení a vysoké momentové zatížení.

01

WWW.HIWIN.CZ

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4 Řada WE/QW

3.4.1 Vlastnosti lineárního vedení, řada WE a QW

Lineární vedení HIWIN řady WE je založeno na prověřené technologii HIWIN. Široká kolejnice a nízká instalační výška umožňují kompaktní konstrukci a snáší vysoké momentové zatížení.

3.4.2 Konstrukce řady WE/QW

- Čtyřřadé kuličkové vedení
- Dotykový úhel 45°
- Přídržné lišty brání kuličkám ve vypadnutí při demontáži
- Nízká instalační výška
- Široké lineární vedení snese vysoké momentové zatížení
- Velká montážní plocha na vozíku
- Technologie SynchMotion™ (řada QW)

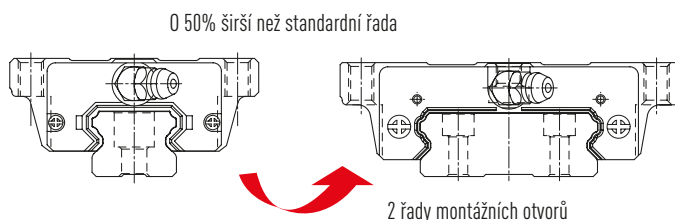
Výhody:

- Kompaktní a nenákladné provedení, které snese vysoké momentové zatížení
- Vysoká účinnost díky nízkým třecím ztrátám

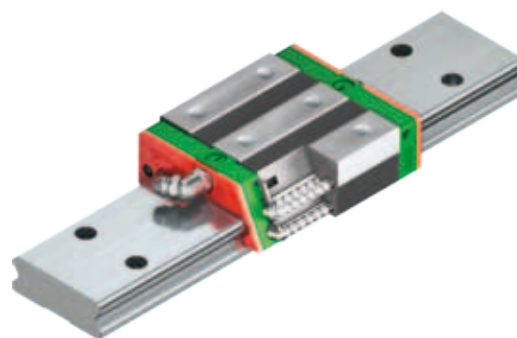
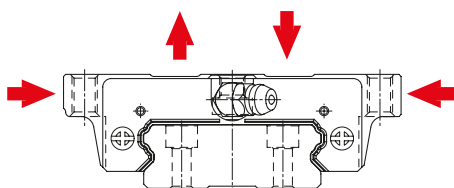
Vozíky řady QW s technologií SynchMotion™ poskytují veškeré výhody standardní řady WE. Řízený pohyb kuliček o definovanou vzdálenost zlepšuje synchronizaci, zvyšuje spolehlivost posuvu i při vyšších rychlostech, prodlužuje mazací intervaly a snižuje hlučnost chodu. Připojovací rozměry vozíků QW jsou totožné s rozměry vozíků WE, nasazují se na standardní kolejnice WER a lze je proto snadno vyměnit.



Konstrukce řady WE



- Velká montážní plocha vozíku podporuje přenos vysokých momentových zatížení
- Uspořádání řad kuliček v úhlu 45° vůči sobě umožňuje vysoká zatížení ze všech směrů



Konstrukce řady QW

Lineární vedení

Řada WE/QW

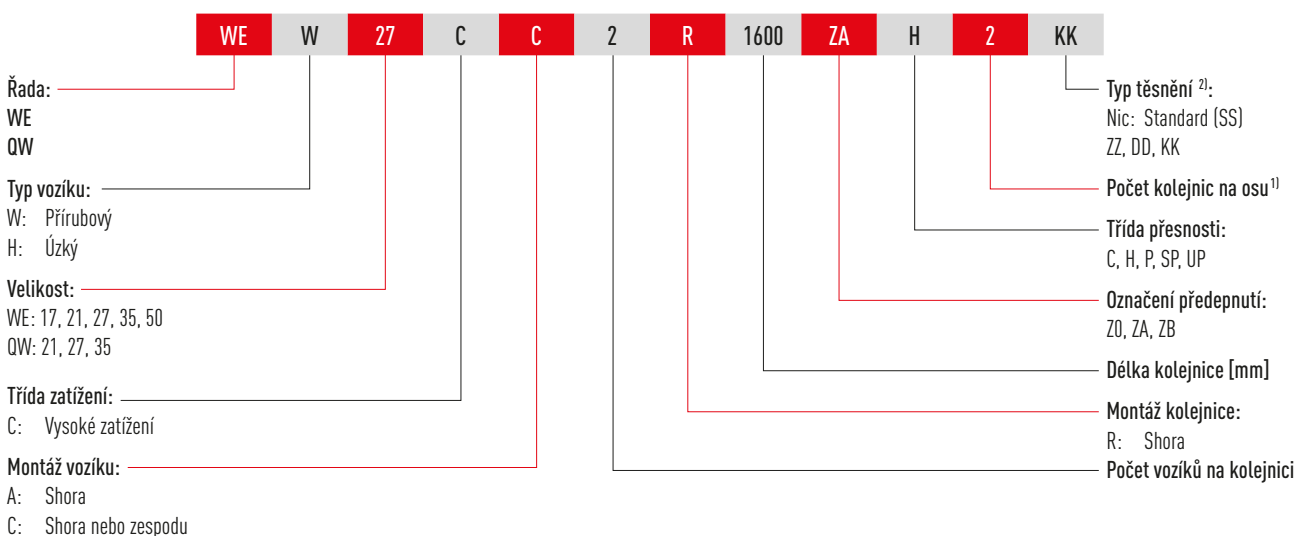
3.4.3 Objednací kódy pro řadu WE/QW

V případě lineárního vedení WE/QW se rozlišuje mezi zaměnitelnými a nezaměnitelnými typy. Rozměry obou typů jsou stejné. Hlavní rozdíl je v tom, že vozík a kolejnice zaměnitelného typu mohou být libovolně zaměňovány. Vozík a kolejnici lze objednat samostatně a smontovat si je může zákazník. Přesnost dosahuje třídy P.

Díky přísné kontrole rozměrové přesnosti jsou zaměnitelné typy doporučovány zákazníkům, kteří nepoužívají kolejnice v párech na jedné ose. Nezaměnitelné lineární vedení se dodává sestavené. Objednací kód řady obsahuje rozměr, typ, třídu přesnosti, předepnutí apod.

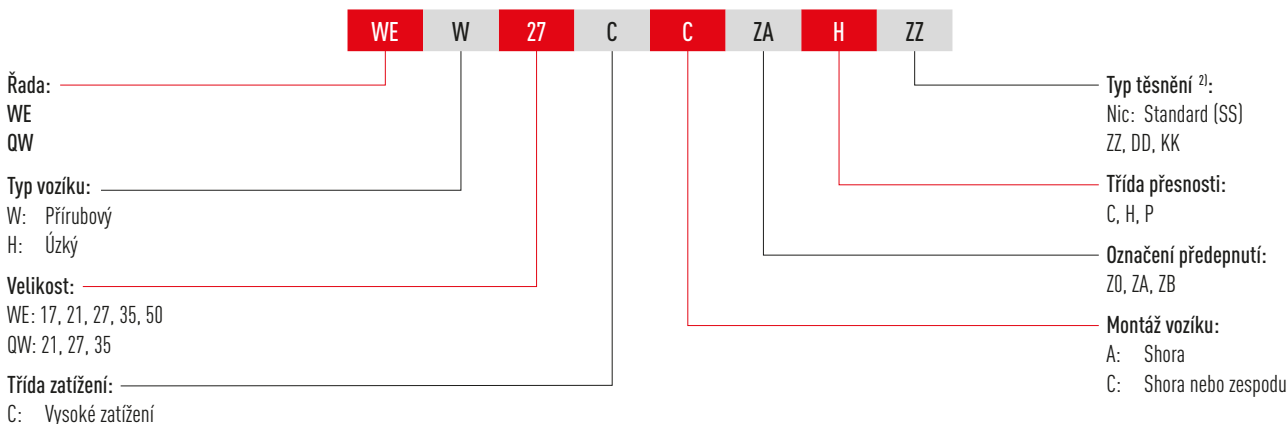
Nezaměnitelné typy dodávané smontované

- Objednací kód lineárního systému (nezaměnitelné kolejnice a vozíky)

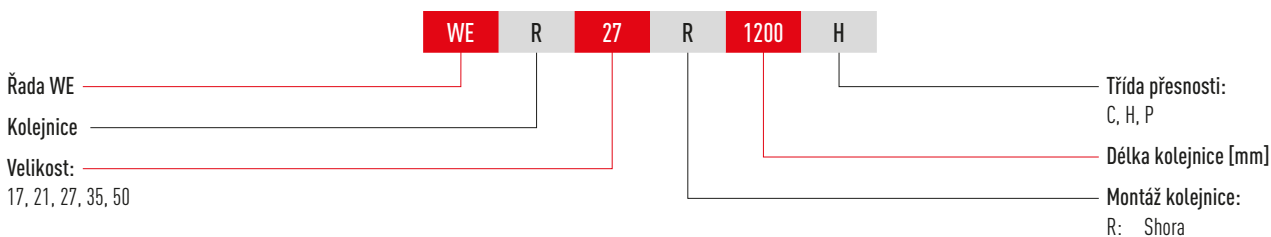


Zaměnitelné typy dodávané zvlášť

- Objednací kód vozíků WE/QW



- Objednací kód kolejnic WER



Poznámka:

¹⁾ Číslo 2 ukazuje také množství, tj. jedna položka výše zmíněného výrobku obsahuje dvojici kolejnic. Vícedílné kolejnice se standardně dodávají se stupňovitými bodovými spoji.

²⁾ Přehled jednotlivých systémů těsnění je uveden v kapitole 2.9

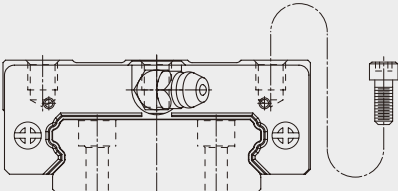
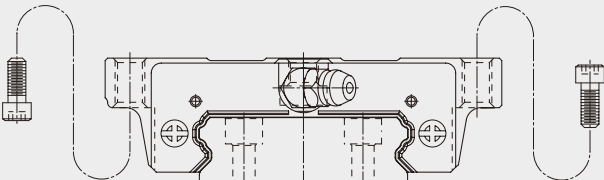
Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.4 Typ vozíku

Společnost HIWIN nabízí pro lineární vedení úzké a přírubové vozíky. Přírubové vozíky jsou díky své nízké výšce a větší montážní ploše vhodnější pro větší zatížení.

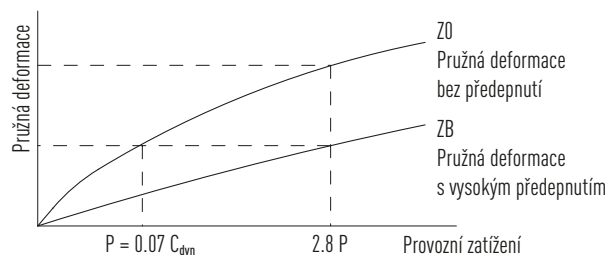
Tabulka 3.61 Typ vozíku

Provedení	Typ	Konstrukce	Výška [mm]	Délka kolejniče [mm]	Typické použití
Úzký vozík	WEH-CA QWH-CA		17 – 50	100 – 4.000	<ul style="list-style-type: none"> ○ Automatizace ○ Manipulace ○ Měřicí a testovací přístroje ○ Polovodiče ○ Vstříkolisy ○ Lineární osy
Přírubový vozík	WEW-CC QWW-CC				

3.4.5 Předepnutí

Definice

Každý vozík lze předepnout kuličkami. Křivka ukazuje, jak se při vyšším předepnutí tuhost zdvojnásobuje. Řada WE se dodává ve třech standardních třídách předepnutí pro různé použití a podmínky.



Označení předepnutí

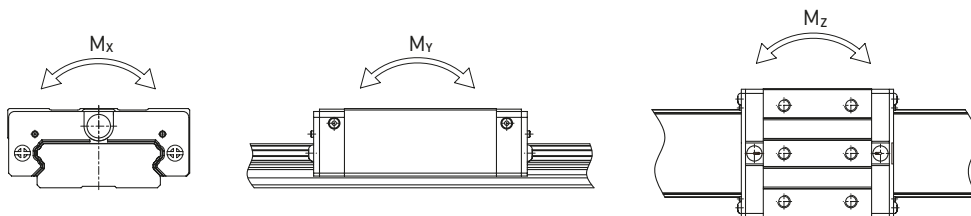
Tabulka 3.62 Označení předepnutí

Označení	Předepnutí		Použití	Příklady použití
Z0	Lehké předepnutí (vymezená vůle)	$0 - 0.02 C_{dyn}$	Stálý směr zatížení, malé rázy, stačí nižší přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Dopravní prostředky ○ Automatické balicí stroje ○ Osa X-Y u průmyslových strojů ○ Svářečky
ZA	Střední předepnutí	$0.03 - 0.05 C_{dyn}$	Požaduje se vysoká přesnost	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Osa Z u průmyslových strojů ○ Elektroerozivní stroje ○ Soustruhy NC ○ Přesné X-Y stoly ○ Měřicí přístroje
ZB	Vysoké předepnutí	$0.06 - 0.08 C_{dyn}$	Požaduje se vysoká tuhost a odolnost proti vibracím a rázům	<ul style="list-style-type: none"> ○ Obráběcí centra ○ Brusky ○ Soustruhy NC ○ Horizontální a vertikální frézky ○ Osa X obráběcích strojů ○ Výkonné rezačky

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.6 Únosnosti a momenty



Tabulka 3.63 Únosnosti a momenty pro řadu WE/QW

Řada/ rozměr	Dynamická únosnost C _{dyn} [N] ¹⁾	Statická únosnost C ₀ [N]	Dynamický moment [Nm]			Statický moment [Nm]		
			M _x	M _y	M _z	M _{0x}	M _{0y}	M _{0z}
WE_17C	5,230	9,640	82	34	34	150	62	62
WE_21C	7,210	13,700	122	53	53	230	100	100
QW_21C	9,000	12,100	156	67	67	210	90	90
WE_27C	12,400	21,600	242	98	98	420	170	170
QW_27C	16,000	22,200	303	144	144	420	200	200
WE_35C	29,800	49,400	893	405	405	1,480	670	670
QW_35C	36,800	49,200	1,129	486	486	1,510	650	650
WE_50C	61,520	97,000	2,556	1,244	1,244	4,030	1,960	1,960

¹⁾ Dynamická únosnost pro celkovou ujetou dráhu 50 km

3.4.7 Tuhost

Tuhost závisí na předepnutí. Vzorec F 3.5 se používá pro výpočet deformace v závislosti na tuhosti.

F 3.10

$$\delta = \frac{P}{k}$$

- δ Deformace [μm]
- P Provozní zatížení [N]
- k Tuhost [N/μm]

Tabulka 3.64 Radiální tuhost pro řadu WE/QW

Druh zatížení	Řada/ rozměr	Tuhost v závislosti na předepnutí		
		Z0	ZA	ZB
Vysoké zatížení	WE_17C	128	166	189
	WE_21C	154	199	228
	QW_21C	140	176	200
	WE_27C	187	242	276
	QW_27C	183	229	260
	WE_35C	281	364	416
	QW_35C	277	348	395
	WE_50C	428	554	633

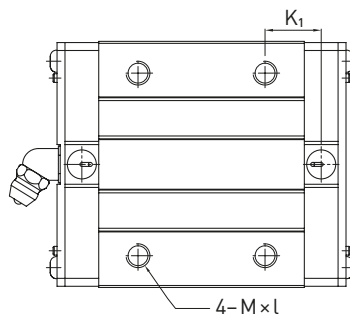
Jednotka: N/μm

Lineární vedení

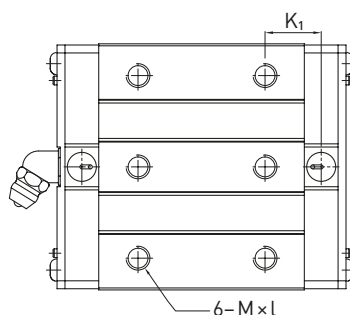
Řada WE/QW

3.4.8 Rozměry vozíků WE/QW

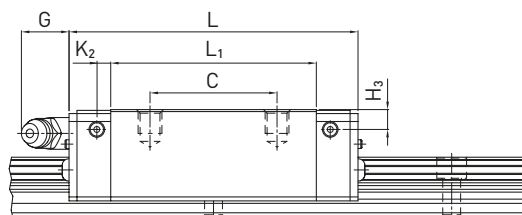
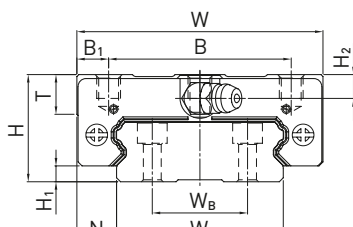
3.4.8.1 WEH/QWH



WEH17
WEH/QWH21



WEH/QWH27
WEH/QWH35
WEH50



Tabulka 3.65 Rozměry vozíku

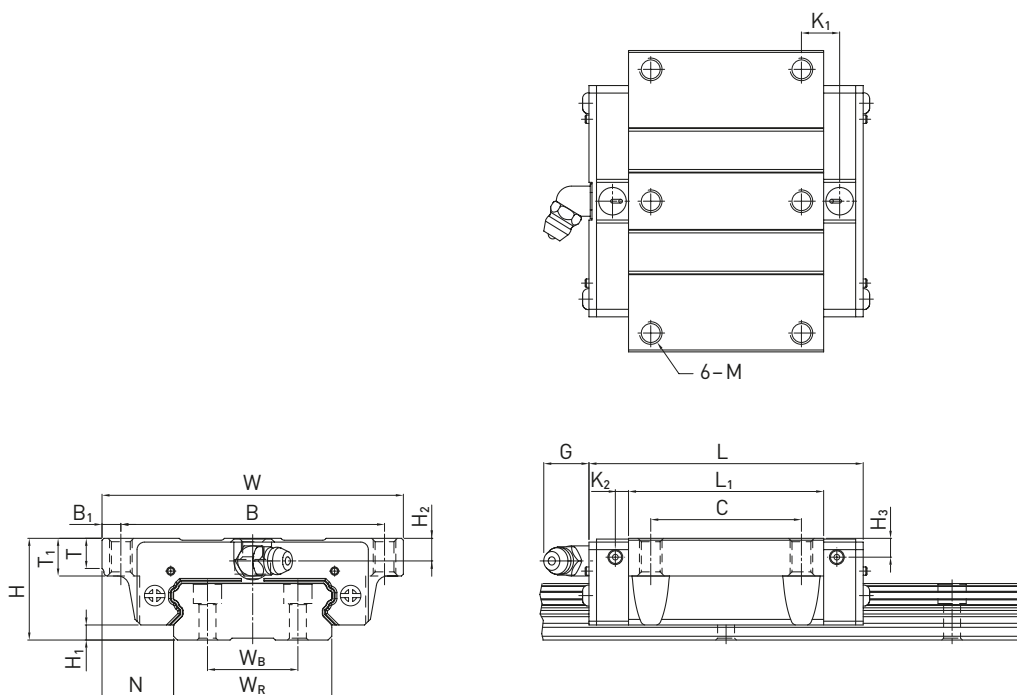
Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]														Únosnosti [N]		Hmot- nost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M × l	T	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀		
WEH17CA	17	2.5	8.5	50	29	10.5	15	35.0	50.6	—	3.10	4.9	M4 × 5	6.0	4.0	3.0	5,230	9,640	0.12	
WEH21CA	21	3.0	8.5	54	31	11.5	19	41.7	59.0	14.68	3.65	12.0	M5 × 6	8.0	4.5	4.2	7,210	13,700	0.20	
QWH21CA	21	3.0	8.5	54	31	11.5	19	41.7	59.0	14.68	3.65	12.0	M5 × 6	8.0	4.5	4.2	9,000	12,100	0.20	
WEH27CA	27	4.0	10.0	62	46	8.0	32	51.8	72.8	14.15	3.50	12.0	M6 × 6	10.0	6.0	5.0	12,400	21,600	0.35	
QWH27CA	27	4.0	10.0	62	46	8.0	32	56.6	73.2	15.45	3.15	12.0	M6 × 6	10.0	6.0	5.0	16,000	22,200	0.35	
WEH35CA	35	4.0	15.5	100	76	12.0	50	77.6	102.6	18.35	5.25	12.0	M8 × 8	13.0	8.0	6.5	29,800	49,400	1.10	
QWH35CA	35	4.0	15.5	100	76	12.0	50	73.0	107.0	21.5	5.50	12.0	M8 × 8	13.0	8.0	6.5	36,800	49,200	1.10	
WEH50CA	50	7.5	20.0	130	100	15.0	65	112.0	140.0	28.05	6.00	12.9	M10 × 15	19.5	12.0	10.5	61,520	97,000	3.16	

Rozměry kolejnice viz Kapitola 3.4.9, standardní a volitelné maznice a adaptéry viz Kapitola 4.1.

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.8.2 WEW



Tabulka 3.66 Rozměry vozíku

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]														Únosnosti [N]		Hmot- nost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀	
WEW17CC	17	2.5	13.5	60	53	3.5	26	35.0	50.6	—	3.10	4.9	M4	5.3	6	4.0	3.0	5,230	9,640	0.13
WEW21CC	21	3.0	15.5	68	60	4.0	29	41.7	59.0	9.68	3.65	12.0	M5	7.3	8	4.5	4.2	7,210	13,700	0.23
QWW21CC	21	3.0	15.5	68	60	4.0	29	41.7	59.0	9.68	3.65	12.0	M5	7.3	8	4.5	4.2	9,000	12,100	0.23
WEW27CC	27	4.0	19.0	80	70	5.0	40	51.8	72.8	10.15	3.50	12.0	M6	8.0	10	6.0	5.0	12,400	21,600	0.43
QWW27CC	27	4.0	19.0	80	70	5.0	40	56.6	73.2	15.45	3.15	12.0	M6	8.0	10	6.0	5.0	16,000	22,200	0.43
WEW35CC	35	4.0	25.5	120	107	6.5	60	77.6	102.6	13.35	5.25	12.0	M8	11.2	14	8.0	6.5	29,800	49,400	1.26
QWW35CC	35	4.0	25.5	120	107	6.5	60	83.0	107.0	21.50	5.50	12.0	M8	11.2	14	8.0	6.5	36,800	49,200	1.26
WEW50CC	50	7.5	36.0	162	144	9.0	80	112.0	140.0	20.55	6.00	12.9	M10	14.0	18	12.0	10.5	61,520	97,000	3.71

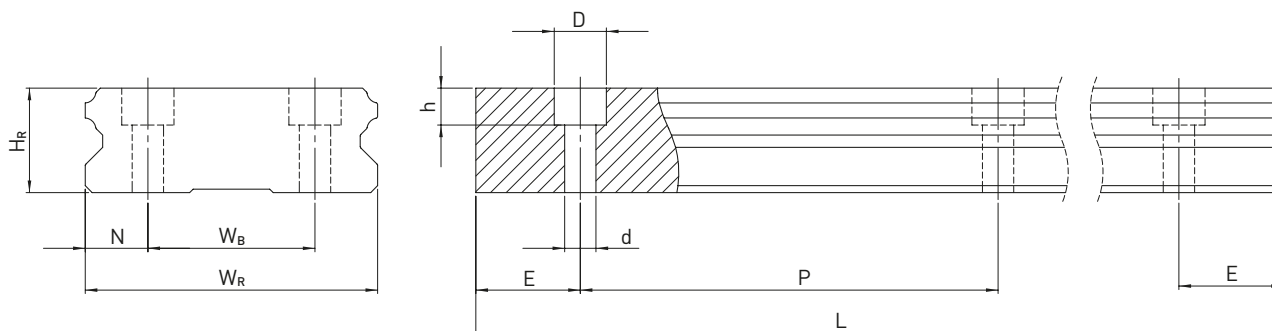
Rozměry kolejnice viz Kapitola 3.4.9, standardní a volitelné maznice a adaptéry viz Kapitola 4.1.

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.9 Rozměry kolejnice WER

3.4.9.1 Rozměry WER_R



Tabulka 3.67 Rozměry kolejnice WER_R

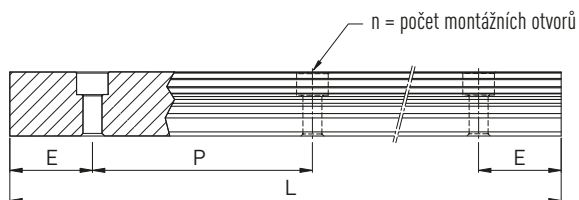
Řada/ rozměr	Montážní šrouby pro kolejnice [mm]	Rozměry kolejnice [mm]							Max. délka [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
		W _R	W _B	H _R	D	h	d	P				
WER17R	M4 × 12	33	18	9.3	7.5	5.3	4.5	40	4,000	6	34	2.2
WER21R	M4 × 12	37	22	11.0	7.5	5.3	4.5	50	4,000	6	44	3.0
WER27R	M4 × 16	42	24	15.0	7.5	5.3	4.5	60	4,000	6	54	4.7
WER35R	M6 × 20	69	40	19.0	11.0	9.0	7.0	80	4,000	8	72	9.7
WER50R	M8 × 25	90	60	24.0	14.0	12.0	9.0	80	4,000	9	71	14.6

Poznámka:

1. Tolerance pro E je +0,5 až -1 mm pro standardní kolejnice a 0 až -0,3 mm pro spoje.
2. Rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, bude určen maximální počet montážních otvorů pro minimální rozměr E_{1/2}.
3. Kolejnice se zkracují na požadovanou délku. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, provádí se zkracování symetricky.

3.4.9.2 Výpočet délky kolejnice

Společnost HIWIN nabízí kolejnice v individuálních délkách. Aby nevzniklo riziko nestability konce kolejnice, nesmí hodnota E překročit polovinu vzdálenosti mezi montážními otvory (P). Současně musí hodnota E_{1/2} být v rozmezí E_{1/2} min až E_{1/2} max., aby montážní otvor nepraskl.



F 3.11

$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2$$

- L Celková délka kolejnice [mm]
- n Počet montážních otvorů
- P Vzdálenost mezi dvěma montážními otvory [mm]
- E_{1/2} Vzdálenost od středu posledního montážního otvoru ke konci kolejnice [mm]

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.9.3 Utahovací momenty pro montážní šrouby

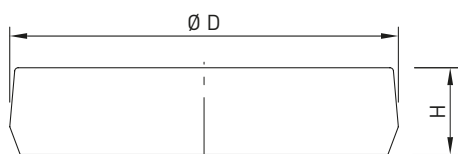
Nedostatečné utažení montážních šroubů významně snižuje přesnost lineárního vedení. Proto se pro příslušné rozměry šroubů doporučují níže uvedené utahovací momenty.

Tabulka 3.68 Utahovací momenty pro montážní šrouby podle normy ISO 4762-12.9

Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]	Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]
WE_17	M4	4	WE/QW_35	M6	13
WE/QW_21	M4	4	WE_50	M8	30
WE/QW_27	M4	4			

3.4.9.4 Zátky montážních otvorů kolejnič

Zátky montážních otvorů kolejnič se používají na ochranu otvorů před prachem a úlomky. Kolejniče jsou vybaveny standardními zátkami. Jiné typy zátek se musí objednat zvlášť.

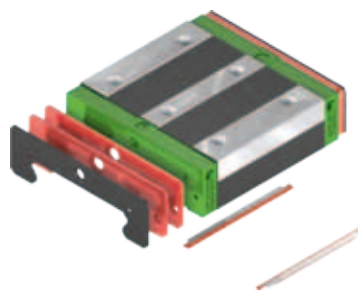


Tabulka 3.69 Zátky montážních otvorů kolejnič

Kolejnič	Šroub	Označení			Ø D [mm]	Výška H [mm]
		Plast	Mosaz	Ocel		
WER17R	M4	C4	C4-M	—	7.5	1.1
WER21R	M4	C4	C4-M	—	7.5	1.1
WER27R	M4	C4	C4-M	—	7.5	1.1
WER35R	M6	C6	C6-M	C6-ST	11.0	2.5
WER50R	M8	C8	C8-M	C8-ST	14.0	3.3

3.4.10 Těsnící systémy

Pro vedení HIWIN jsou k dispozici různé těsnící systémy. Jejich přehled najdete v Kapitole 2.9. Tabulka níže obsahuje celkové délky vozíků s různými těsnícími systémy. Pro uvedené rozměry jsou odpovídající těsnící systémy k dispozici.



Tabulka 3.70 Celková délka vozíku s různými těsnícími systémy

Řada/rozměr	Celková délka L			
	SS	DD	ZZ	KK
WE_17C	50.6	53.8	52.6	55.8
WE/QW_21C	59.0	63.0	61.0	65.0
WE/QW_27C	72.8	76.8	74.8	78.8
WE/QW_35C	102.6	106.6	105.6	109.6
WE_50C	140.0	145.0	142.0	147.0

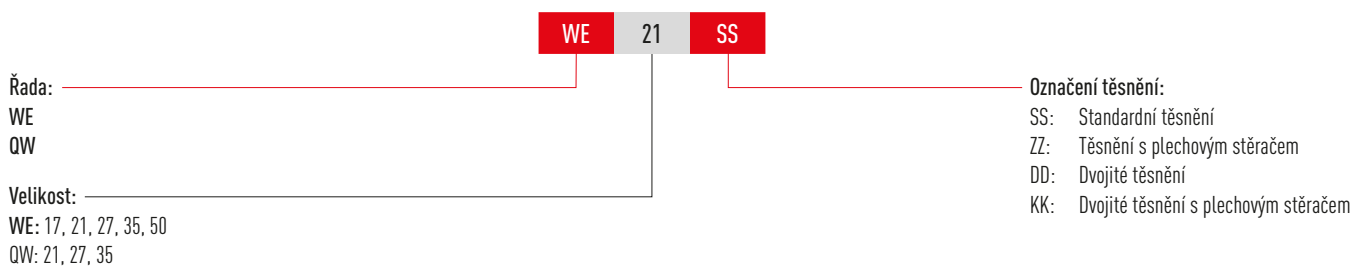
Jednotka: mm

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.11 Označení sad těsnění

Sady těsnění se vždy dodávají s montážním materiálem.



3.4.12 Tření

Tabulka ukazuje maximální třecí odpor jednotlivých koncových těsnění. Podle typu těsnění (SS, DD, ZZ, KK) se tyto hodnoty mohou násobit. Uvedené hodnoty se vztahují na vozíky na kolejničích bez povtlaku. V případě povtlakování je tření vyšší.

Tabulka 3.71 Třecí odpor těsnění s jedním břitem

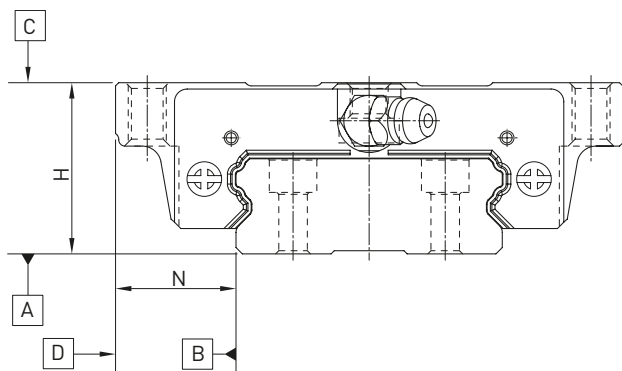
Řada/rozměr	Třecí síla [N]	Řada/rozměr	Třecí síla [N]
WE_17	1,2	WE/QW_35	3,9
WE/QW_21	2,0	WE_50	3,9
WE/QW_27	2,9		

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.13 Tolerance v závislosti na třídě přesnosti

Lineární vedení řady WE a QW je rozděleno do pěti tříd přesnosti podle rovnoběžnosti mezi vozíkem a kolejnicí a přesnosti rozměrů H a N. Volba třídy přesnosti je dána požadavky na přesnost stroje.



3.4.14 Rovnoběžnost

Rovnoběžnost dorazových ploch kolejnice B a vozíku D a rovnoběžnost horní plochy vozíku C vůči montážní ploše kolejnice A. Předpokládá se ideální montáž a měření ve středu vozíku.

Tabulka 3.72 Tolerance rovnoběžnosti vozíku vůči kolejnici

Délka kolejnice [mm]	Třída přesnosti				
	C	H	P	SP	UP
- 100	12	7	3	2	2
100 - 200	14	9	4	2	2
200 - 300	15	10	5	3	2
300 - 500	17	12	6	3	2
500 - 700	20	13	7	4	2
700 - 900	22	15	8	5	3
900 - 1100	24	16	9	6	3
1100 - 1500	26	18	11	7	4
1500 - 1900	28	20	13	8	4
1900 - 2500	31	22	15	10	5
2500 - 3100	33	25	18	11	6
3100 - 3600	36	27	20	14	7
3600 - 4000	37	28	21	15	7

Jednotka: μm

Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.14.1 Přesnost – výška a šířka

Výška tolerance H

Tolerance výšky H měřené od středu plochy vozíku C po spodní stranu kolejnice A s vozíkem na libovolné poloze na kolejnici.

Rozptyl hodnot výšky H

Povolený rozptyl hodnot výšky H mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tolerance šířky N

Tolerance šířky N, měřeno mezi středem dotazové plochy vozíku D a referenční hranou kolejnice B na libovolné poloze na kolejnici.

Rozptyl hodnot šířky N

Povolený rozptyl hodnot šířky N mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tabulka 3.73 Tolerance výšky a šířky u nezaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
WE_17, 21 QW_21	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.006	0.006
	SP (Super přesná)	0 - 0.015	0 - 0.015	0.004	0.004
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.008	0 - 0.008	0.003	0.003
WE_27, 35 QW_27, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	0 - 0.04	0 - 0.04	0.007	0.007
	SP (Super přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.005	0.005
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.01	0 - 0.01	0.003	0.003
WE_50	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.02	0.02
	P (Přesná)	0 - 0.05	0 - 0.05	0.01	0.01
	SP (Super přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.01	0.01
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.01	0.01

Jednotka: mm

Tabulka 3.74 Tolerance výšky a šířky u zaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
WE_17, 21 QW_21	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.02
	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	± 0.015	± 0.015	0.006	0.006
WE_27, 35 QW_27, 35	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.02	0.03
	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	± 0.02	± 0.02	0.007	0.007
WE_50	C (Normální)	± 0.1	± 0.1	0.03	0.03
	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.015	0.02
	P (Přesná)	± 0.025	± 0.025	0.007	0.01

Jednotka: mm

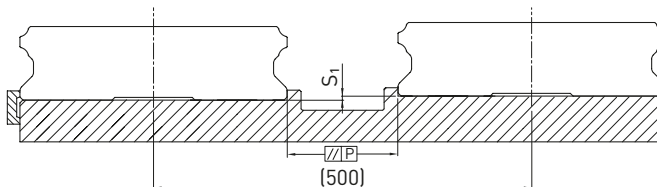
Lineární vedení

Řada WE/QW

3.4.14.2 Povolené nepřesnosti montážních ploch

Splnění požadavků na přesnost montážních ploch umožní dosáhnout plných hodnot přesnosti, tuhosti a životnosti lineárních vedení řady HG a QH.

Rovnoběžnost referenční plochy (P):



Tabulka 3.75 Maximální tolerance rovnoběžnosti (P)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
WE_17	20	15	9
WE/QW_21	25	18	9
WE/QW_27	25	20	13
WE/QW_35	30	22	20
WE_50	40	30	27

Jednotka: μm

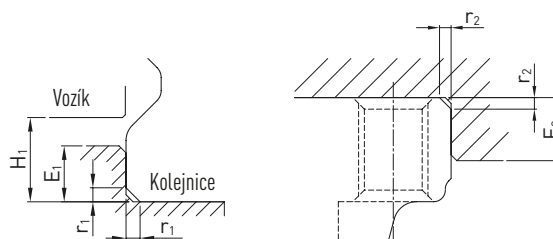
Tabulka 3.76 Maximální tolerance výšky referenční plochy (S₁)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	Z0	ZA	ZB
WE_17	65	20	—
WE/QW_21	130	85	45
WE/QW_27	130	85	45
WE/QW_35	130	85	70
WE_50	170	110	90

Jednotka: mm

3.4.15 Výška osazení a drážky

Nepřesnosti ve výšce osazení a drážkách montážních ploch ovlivňují přesnost a mohou vést ke kolizím mezi profilem vozíku a kolejnicí. Pro zamezení problémům při montáži je nutno dodržovat následující výšky osazení a koncových profilů.



Tabulka 3.77 Výška osazení a drážky

Řada/rozměr	Max. poloměr hrany r_1	Max. poloměr hrany r_2	Výška osazení referenční hrany kolejnice E_1	Výška osazení referenční hrany vozíku E_2	Světlá výška pod vozíkem H_1
WE_17	0.4	0.4	2.0	4.0	2.5
WE/QW_21	0.4	0.4	2.5	5.0	3.0
WE/QW_27	0.5	0.4	3.0	7.0	4.0
WE/QW_35	0.5	0.5	3.5	10.0	4.0
WE_50	0.8	0.8	6.0	10.0	7.5

Jednotka: mm

Řada MG

Miniaturní lineární vedení řady MG je díky svým rozměrům a nízké hmotnosti vhodné pro malá zařízení.

01

WWW.HIWIN.CZ

Lineární vedení

Řada MG

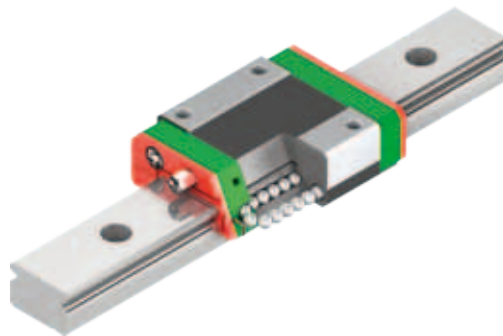
3.5 Řada MG

3.5.1 Vlastnosti lineárního vedení, řada MGN

Lineární vedení HIWIN řady MGN vychází z ověřené technologie HIWIN. Gotický profil vodící kuličkové dráhy pohlcuje síly ze všech směrů, je zvláště pevný a zajišťuje vysokou přesnost. Kompaktní provedení s nízkou hmotností je zvláště vhodné pro malá zařízení.

3.5.2 Konstrukce řady MGN

- 2-řadé kuličkové lineární vedení
- Gotický profil kuličkové dráhy
- Vozík a kuličky z nerezové oceli
- Kolejnice z nerezové oceli
- Kompaktní provedení s nízkou hmotností
- Ocelové kuličky jsou ve vozíku zajištěny drátem
- Maznice je k dispozici pro typ MGN15
- Koncové těsnění
- Spodní těsnění (volitelné provedení pro rozměry 12 a 15)
- Zaměnitelné typy jsou k dispozici ve stanovených třídách přesnosti



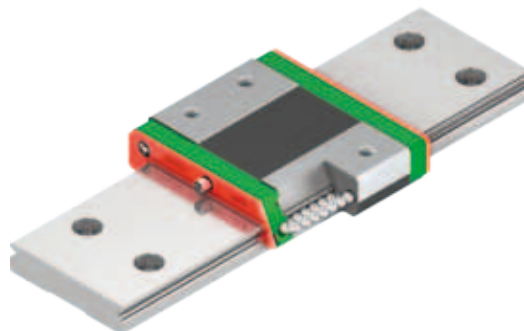
Konstrukce řady MGN

3.5.3 Vlastnosti lineárního vedení, řada MGW

Lineární vedení HIWIN řady MGW vychází z ověřené technologie HIWIN. Gotický profil vodící kuličkové dráhy pohlcuje síly ze všech směrů, je zvláště pevný a zajišťuje vysokou přesnost. Řada MGW se vyznačuje širšími kolejnicemi než řada MGN a dokáže tak absorbovat zvláště vysoké momentové zatížení.

3.5.4 Konstrukce řady MGW

- 2-řadé kuličkové lineární vedení
- Gotický oblouk kontaktní plochy
- Vozík a kuličky z nerezové oceli
- Kolejnice z nerezové oceli
- Kompaktní provedení s nízkou hmotností
- Ocelové kuličky jsou v vozíku zajištěny drátem
- Maznice je k dispozici pro typ MGW15
- Koncové těsnění
- Spodní těsnění (volitelné provedení pro rozměry 12 a 15)
- Zaměnitelné typy jsou k dispozici ve stanovených třídách přesnosti



Konstrukce řady MGW

3.5.5 Použití řada MG

Řady MGN a MGW se používají v mnoha různých odvětvích, například při výrobě polovodičů, osazování plošných spojů, v lékařských přístrojích, v robotech, v měřicích přístrojích, kancelářské automatizaci a v dalších sektorech, kde je potřeba lineární vedení malých rozměrů.

Lineární vedení

Řada MG

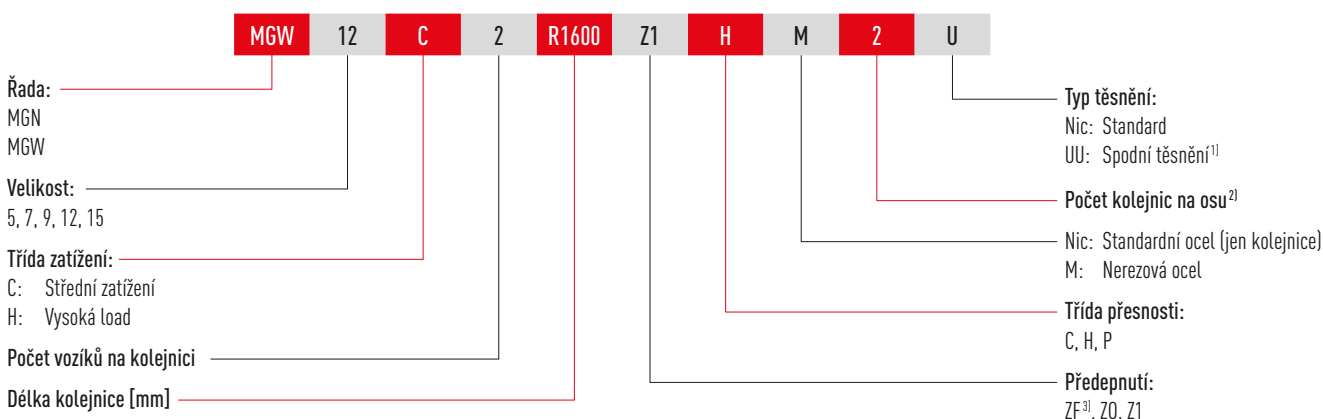
3.5.6 Objednací kódy pro sérii MG

FV případě lineárního vedení MG se rozlišuje mezi zaměnitelnými a nezaměnitelnými typy. Rozměry obou typů jsou stejné. Hlavní rozdíl je v tom, že vozík a kolejnice zaměnitelného typu mohou být libovolně zaměňovány. Vozík a kolejnici lze objednat samostatně a smontovat si je může zákazník. Přesnost zasahuje do třídy P.

Díky přísné kontrole rozměrové přesnosti jsou zaměnitelné typy doporučovány zákazníkům, kteří nepoužívají kolejnice v párech na jedné ose. Nezaměnitelné lineární vedení se dodává sestavené. Objednací kód řada obsahuje rozměr, typ, třídu přesnosti, předepnutí apod.

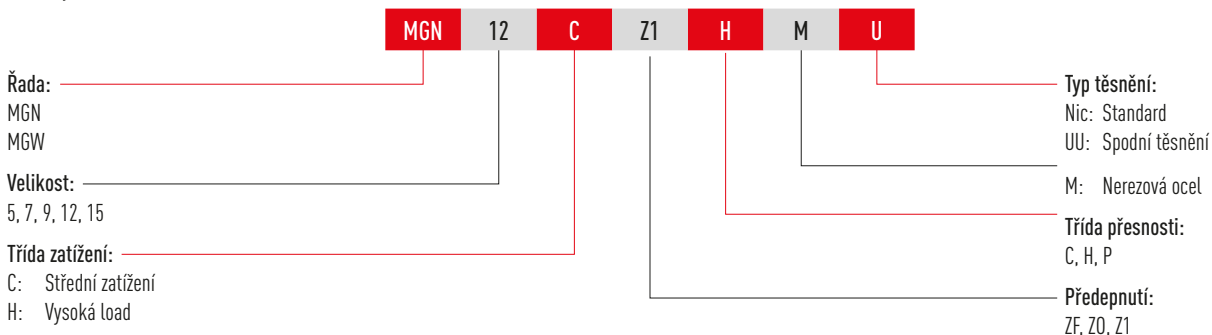
Nezaměnitelné typy dodávané smontované

- Objednací kód lineárních systémů

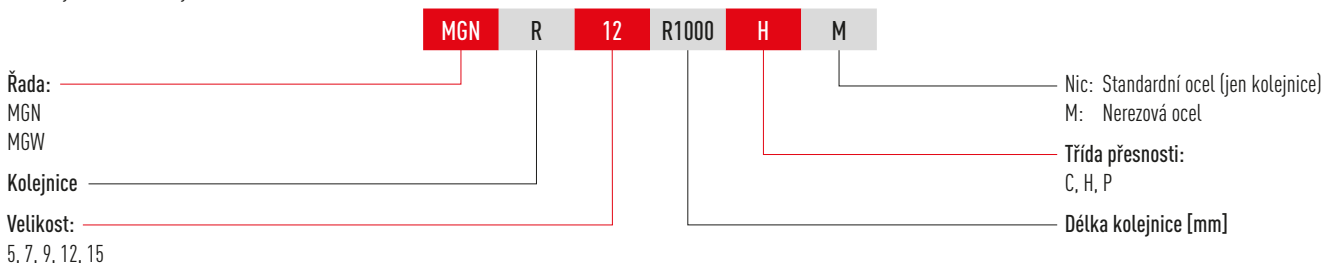


Zaměnitelné typy dodávané zvlášť

- Objednací kód vozíků MG



- Objednací kód kolejnic MG



Poznámka:

¹⁾ Spodní těsnění je k dispozici pro řadu MGN a MGW v rozměrech 12 a 15.

²⁾ Číslo 2 ukazuje také množství, tj. jedna položka výše zmíněného výrobku obsahuje dvojici kolejnic. Pro jednotlivé kolejnice se žádné číslo neuvádí. Vicedílné kolejnice se standardně dodávají se stupňovitými bodovými spoji.

³⁾ Není k dispozici pro párové kolejnice a pro velikost MG05.

Lineární vedení

Řada MG

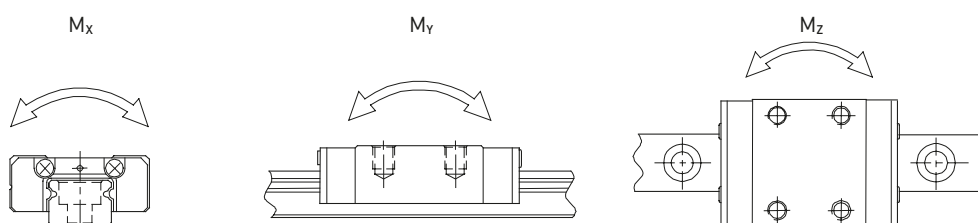
3.5.7 Předepnutí

Řada MGN/MGW nabízí tři třídy předepnutí pro různá použití.

Tabulka 3.78 Označení předepnutí

Označení	Předepnutí	Třída přesnosti
ZF	Malá vůle: 4 – 10 μm	C, H
Z0	Vymezená vůle, lehké předepnutí	C – P
Z1	Mírné předepnutí: 0 – 0.02 C_{dyn}	C – P

3.5.8 Únosnosti a momenty



Tabulka 3.79 Únosnosti a momenty řady MG

Řada/rozměr	Dynamická únosnost C_{dyn} [N] ¹⁾	Statická únosnost C_0 [N]	Dynamický moment [Nm]			Statický moment [Nm]		
			M_x	M_y	M_z	M_{0x}	M_{0y}	M_{0z}
MGN05C	540	840	1.3	0.8	0.8	2.0	1.3	1.3
MGN05H	667	1,089	2.5	2.2	2.2	2.6	2.3	2.3
MGN07C	980	1,245	3	2	2	4.7	2.8	2.8
MGN07H	1,370	1,960	5	3	3	7.6	4.8	4.8
MGN09C	1,860	2,550	8	5	5	11.8	7.4	7.4
MGN09H	2,550	4,020	12	12	12	19.6	18.6	18.6
MGN12C	2,840	3,920	18	10	10	25.5	13.7	13.7
MGN12H	3,720	5,880	24	23	23	38.2	36.3	36.3
MGN15C	4,610	5,590	37	18	18	45.1	21.6	21.6
MGN15H	6,370	9,110	52	41	41	73.5	57.8	57.8
MGW05C	680	1,180	3.2	1.6	1.6	5.5	2.7	2.7
MGW07C	1,370	2,060	10	4	4	15.7	7.1	7.1
MGW07H	1,770	3,140	13	8	8	23.5	15.5	15.5
MGW09C	2,750	4,120	27	12	12	40.1	18.0	18.0
MGW09H	3,430	5,890	32	20	20	54.5	34.0	34.0
MGW12C	3,920	5,590	50	19	19	70.3	27.8	27.8
MGW12H	5,100	8,240	64	36	36	102.7	57.4	57.4
MGW15C	6,770	9,220	149	42	42	199.3	56.7	56.7
MGW15H	8,930	13,380	196	80	80	299.0	122.6	122.6

¹⁾ Dynamická únosnost pro celkovou dráhu 50 km

Lineární vedení

Řada MG

3.5.9 Tuhost

Tuhost závisí na předepnutí. Vzorec F 3.12 se používá pro stanovení deformace v závislosti na tuhosti.

F 3.12

$$\delta = \frac{P}{k}$$

δ Deformace [μm]
P Provozní zatížení [N]
k Tuhost [N/μm]

Tabulka 3.80 Radiální tuhost pro řadu MGN

Druh zatížení	Řada/ rozměr	Předepnutí	
		Z0	Z1
Střední zatížení	MGN07C	26	33
	MGN09C	37	48
	MGN12C	44	56
	MGN15C	57	74
Vysoké zatížení	MGN07H	39	51
	MGN09H	56	73
	MGN12H	63	81
	MGN15H	87	113

Jednotka: N/μm

Tabulka 3.81 Radiální tuhost pro řadu MGW

Druh zatížení	Řada/ rozměr	Předepnutí	
		Z0	Z1
Střední zatížení	MGN07C	38	49
	MGN09C	55	71
	MGN12C	63	81
	MGN15C	78	101
Vysoké zatížení	MGN07H	54	70
	MGN09H	74	95
	MGN12H	89	114
	MGN15H	113	145

Jednotka: N/μm

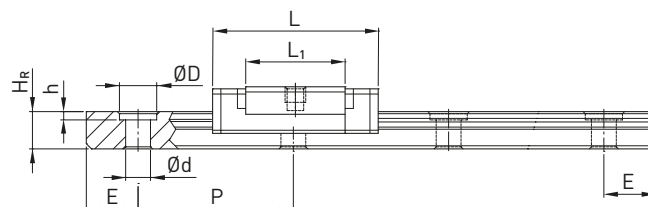
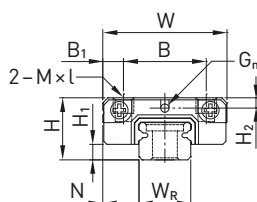
Lineární vedení

Řada MG

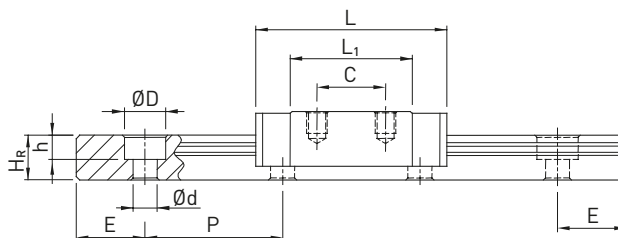
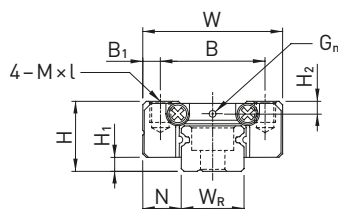
3.5.10 Rozměry vozíku MG

3.5.10.1 MGN

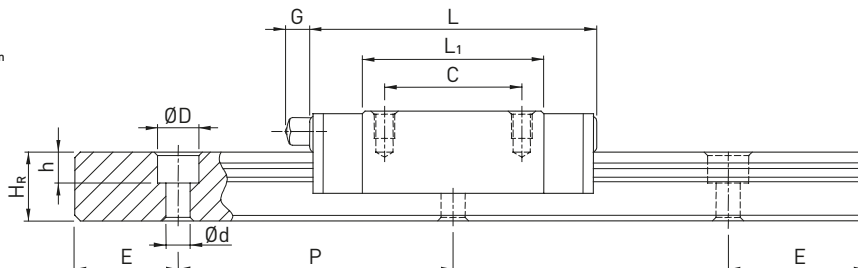
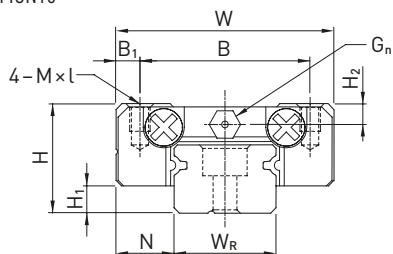
MGN05



MGN07, MGN09, MGN12



MGN15



Tabulka 3.82 Rozměry vozíku

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]										Únosnosti [N]		Hmot- nost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	M × l	H ₂	C _{dyn}	C ₀	
MGN05C	6	1.5	3.5	12	8	2.0	—	9.6	16	—	Ø0.8	M2 × 1.5	1.0	540	840	0.008
MGN05H							—	12.6	19					667	1,089	0.010
MGN07C	8	1.5	5.0	17	12	2.5	8	13.5	22.5	—	Ø1.2	M2 × 2.5	1.5	980	1,245	0.01
MGN07H							13	21.8	30.8					1,372	1,960	0.02
MGN09C	10	2.0	5.5	20	15	2.5	10	18.9	28.9	—	Ø1.4	M3 × 3	1.8	1,860	2,550	0.02
MGN09H							16	29.9	39.9					2,550	4,020	0.03
MGN12C	13	3.0	7.5	27	20	3.5	15	21.7	34.7	—	Ø2	M3 × 3.5	2.5	2,840	3,920	0.03
MGN12H							20	32.4	45.4					3,720	5,880	0.05
MGN15C	16	4.0	8.5	32	25	3.5	20	26.7	42.1	4.5	M3	M3 × 4	3.0	4,610	5,590	0.06
MGN15H							25	43.4	58.8					6,370	9,110	0.09

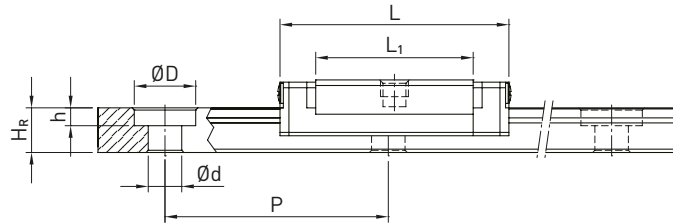
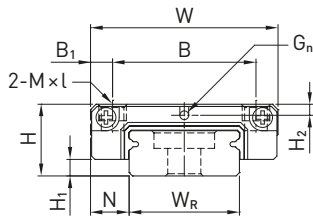
Rozměry kolejnice viz kapitola 3.5.11, standardní a volitelné maznice a viz kapitola 4.1.

Lineární vedení

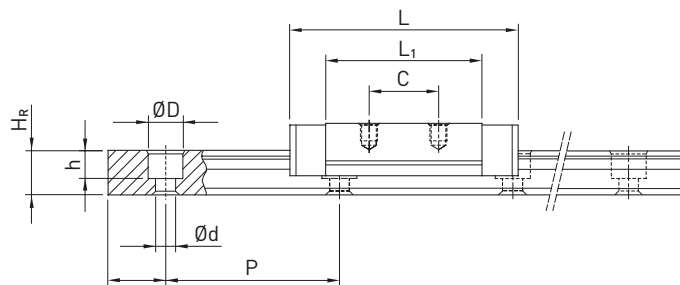
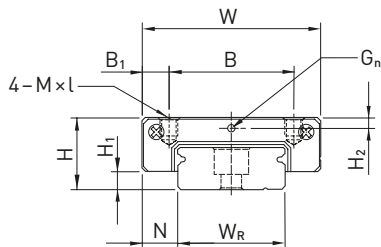
Řada MG

3.5.10.2 MGW

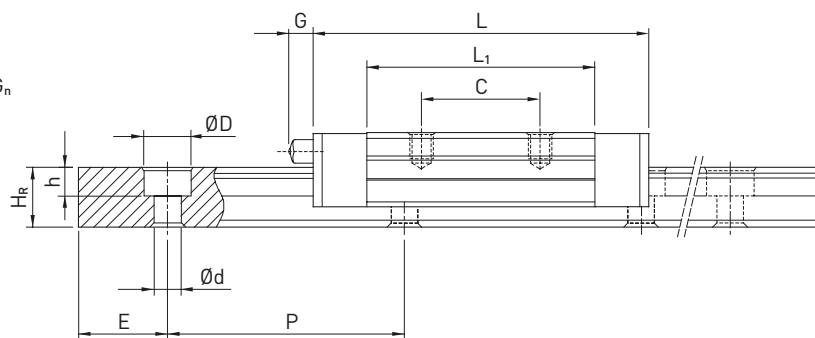
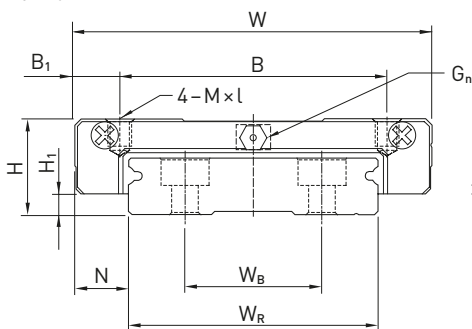
MGW05



MGW07, MGW09, MGW12



MGW15



Tabulka 3.83 Rozměry vozíku

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]										Únosnosti [N]		Hmot- nost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	G	G _n	M × l	H ₂	C _{dyn}	C ₀	
MGW05C	6.5	1.5	3.5	17	13	2.0	—	14.1	20.5	—	Ø 0,8	M2,5 × 1,5	1.00	680	1,180	0,02
MGW07C	9	1.9	5.5	25	19	3.0	10	21.0	31.2	—	Ø 1.2	M3 × 3	1.85	1,370	2,060	0,02
MGW07H							19	30.8	41.0	1,770						
MGW09C	12	2.9	6.0	30	21	4.5	12	27.5	39.3	—	Ø 1.4	M3 × 3	2.40	2,750	4,120	0,04
MGW09H							24	38.5	50.7	3,430						
MGW12C	14	3.4	8.0	40	28	6.0	15	31.3	46.1	—	Ø 2	M3 × 3,6	2.80	3,920	5,590	0,07
MGW12H							28	45.6	60.4	5,100						
MGW15C	16	3.4	9.0	60	45	7.5	20	38.0	54.8	5.2	M3	M4 × 4,2	3.20	6,770	9,220	0,14
MGW15H							35	57.0	73.8	8,930						

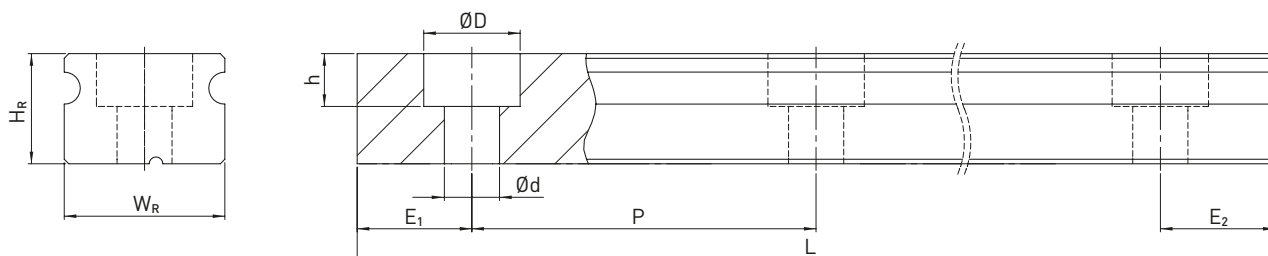
Rozměry kolejniče viz kapitola 3.5.11, standardní a volitelné maznice a viz kapitola 4.1.

Lineární vedení

Řada MG

3.5.11 Rozměry kolejnice MG

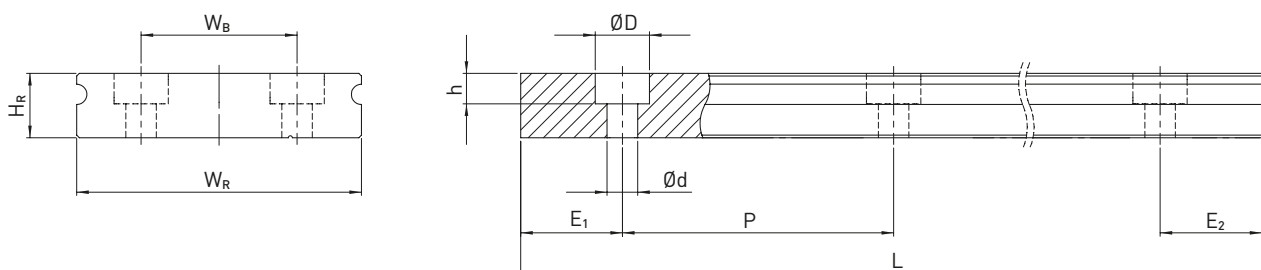
3.5.11.1 Rozměry MGN_R



Tabulka 3.84 Rozměry kolejnice MGN_R

Řada/ rozměr	Montážní šrouby pro kolejnici [mm]	Rozměry kolejnice [mm]						Max. délka [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
		W _R	H _R	D	h	d	P					
MGNR05R	M2 × 6	5	3.6	3.6	0.8	2.4	15	250	225	4	11	0.15
MGNR07R	M2 × 6	7	4.8	4.2	2.3	2.4	15	600	585	5	12	0.22
MGNR09R	M3 × 8	9	6.5	6.0	3.5	3.5	20	1,200	1,180	5	15	0.38
MGNR12R	M3 × 8	12	8.0	6.0	4.5	3.5	25	2,000	1,975	5	20	0.65
MGNR15R	M3 × 10	15	10.0	6.0	4.5	3.5	40	2,000	1,960	6	34	1.06

3.5.11.2 Rozměry MGW_R



Tabulka 3.85 Rozměry kolejnice MGW_R

Řada/ rozměr	Montážní šrouby pro kolejnici [mm]	Rozměry kolejnice [mm]							Max. délka [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
		W _R	H _R	W _B	D	h	d	P					
MGWR05R	M2.5 × 7	10	4.0	—	5.5	1.6	3.0	20	250	220	4	11	0.34
MGWR07R	M3 × 6	14	5.2	—	6.0	3.2	3.5	30	600	570	6	24	0.51
MGWR09R	M3 × 8	18	7.0	—	6.0	4.5	3.5	30	1,200	1,170	6	24	0.91
MGWR12R	M4 × 8	24	8.5	—	8.0	4.5	4.5	40	2,000	1,960	8	32	1.49
MGWR15R	M4 × 10	42	9.5	23	8.0	4.5	4.5	40	2,000	1,960	8	32	2.86

Poznámka:

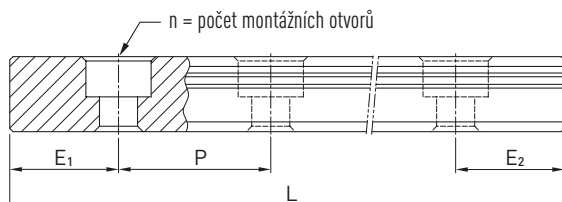
1. Tolerance pro E je +0,5 až -1 mm pro standardní kolejnice a 0 až -0,3 mm pro spoje.
2. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, bude určen maximální počet montážních otvorů pro minimální rozměr E_{1/2}.
3. Kolejnice se zkracují na požadovanou délku. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, provádí se zkracování symetricky.

Lineární vedení

Řada MG

3.5.11.3 Výpočet délky kolejnice

Společnost HIWIN nabízí kolejnice v individuálních délkách. Aby nevzniklo riziko nestability konce kolejnice, nesmí hodnota E překročit polovinu vzdálenosti mezi montážními otvory (P). Současně musí hodnota $E_{1/2}$ být v rozmezí $E_{1/2}$ min až $E_{1/2}$ max., aby montážní otvor nepraskl.



F 3.13

$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2$$

- L Celková délka kolejnice [mm]
- n Počet montážních otvorů
- P Vzdálenost mezi dvěma montážními otvory [mm]
- $E_{1/2}$ Vzdálenost od středu posledního montážního otvoru ke konci kolejnice [mm]

3.5.11.4 Utahovací momenty pro montážní šrouby

Nedostatečné utahení montážních šroubů významně snižuje přesnost lineárního vedení; proto se pro příslušné rozměry šroubů doporučují níže uvedené utahovací momenty.

Tabulka 3.86 Utahovací momenty pro montážní šrouby podle normy ISO 4762-12.9

Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]	Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]
MGN05	M2 × 6	0,6	MGW05	M2,5 × 7	1,2
MGN07	M2 × 6	0,6	MGW07	M3 × 6	2
MGN09	M3 × 8	2	MGW09	M3 × 8	2
MGN12	M3 × 8	2	MGW12	M4 × 8	4
MGN15	M3 × 10	2	MGW15	M4 × 10	4

3.5.11.5 Zátky montážních otvorů kolejnic

Zátky montážních otvorů kolejnic se používají na ochranu otvorů před prachem a úlomky. Kolejnice jsou vybaveny standardními zátkami. Jiné typy zátek se musí objednat zvlášť.



Tabulka 3.87 Zátky montážních otvorů kolejnic

Kolejnice	Šroub	Označení		Ø D [mm]	Výška H [mm]
		Plast	Mosaz		
MGNR05R	—	—	—	—	—
MGNR07R	—	—	—	—	—
MGNR09R	M3	C3 ¹⁾	C3-M ¹⁾	6	1.1
MGNR12R	M3	C3	C3-M	6	1.1
MGNR15R	M3	C3	C3-M	6	1.1
MGWR05R	—	—	—	—	—
MGWR07R	—	—	—	—	—
MGWR09R	M3	C3	C3-M	6	1.1
MGWR12R	M4	C4A	—	8	1.1
MGWR15R	M4	C4A	—	8	1.1

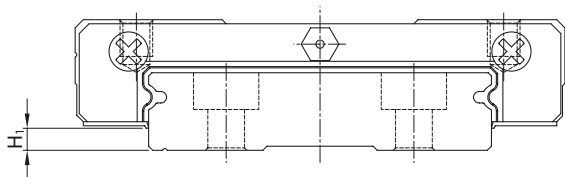
¹⁾ Pouze pro šrouby s nízkou válcovou hlavou podle normy DIN 7984

Lineární vedení

Řada MG

3.5.12 Ochrana proti prachu

Vozíky řady MG jsou standardně vybaveny koncovým těsněním na obou stranách na ochranu proti prachu. Kromě toho si lze objednat spodní těsnění vozíku. V takovém případě je třeba k objednacímu kódu přidat identifikátor „+U“. Tato těsnění jsou k dispozici volitelně pro rozměry 12 a 15. Nelze je použít pro rozměry 5, 7 a 9 z důvodu omezeného instalačního prostoru H_1 . Při montáži spodního těsnění nesmí boční montážní plocha kolejnice překročit rozměr H_1 .



Tabulka 3.88 Instalační prostor H_1

Řada/rozměr	Spodní těsnění	H_1	Řada/rozměr	Spodní těsnění	H_1
MGN05	—	—	MGW05	—	—
MGN07	—	—	MGW07	—	—
MGN09	—	—	MGW09	—	—
MGN12	●	2.0	MGW12	●	2.6
MGN15	●	3.0	MGW15	●	2.6

3.5.13 Tření

Tabulka ukazuje maximální třecí odpor těsnění vozíku.

Tabulka 3.89 Třecí odpor pro standardní vozík

Řada/rozměr	Třecí síla [N]	Řada/rozměr	Třecí síla [N]
MGN05	0.1	MGW05	0.1
MGN07	0.1	MGW07	0.2
MGN09	0.1	MGW09	0.2
MGN12	0.2	MGW12	0.3
MGN15	0.2	MGW15	0.3

Lineární vedení

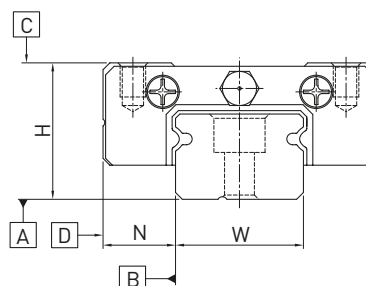
Řada MG

3.5.14 Tolerance v závislosti na třídě přesnosti

Lineární vedení řady MG je rozděleno do tří tříd přesnosti podle rovnoběžnosti mezi vozíkem a kolejnici a přesnosti rozměrů H a N. Volba třídy přesnosti je dána požadavky na přesnost stroje.

3.5.14.1 Rovnoběžnost

Rovnoběžnost dorazových ploch kolejnice B a vozíku D a rovnoběžnost horní plochy vozíku C vůči montážní ploše kolejnice A. Předpokládá se ideální montáž lineárního vedení a měření ve středu vozíku.



Tabulka 3.90 Tolerance rovnoběžnosti vozíku vůči kolejnici

Délka kolejnice [mm]	Třída přesnosti		
	C	H	P
- 50	12	6	2.0
50 - 80	13	7	3.0
80 - 125	14	8	3.5
125 - 200	15	9	4.0
200 - 250	16	10	5.0
250 - 315	17	11	5.0
315 - 400	18	11	6.0
400 - 500	19	12	6.0
500 - 630	20	13	7.0
630 - 800	22	14	8.0
800 - 1000	23	16	9.0
1000 - 1200	25	18	11.0

Jednotka: μm

3.5.14.2 Přesnost – výška a šířka

Tolerance výšky H

Tolerance výšky H měřené od středu plochy vozíku C po spodní stranu kolejnice A s vozíkem v libovolné poloze na kolejnici.

Rozptyl hodnot výšky H

Povolený rozptyl hodnot výšky H mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tolerance šířky N

Tolerance šířky N, měřeno mezi středem dorazové plochy vozíku D a referenční hranou kolejnice B na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot šířky N

Povolený rozptyl hodnot šířky N mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tabulka 3.91 Tolerance výšky a šířky pro nezaměnitelné typy

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
MG_05-MG_15	C (Normální)	± 0.04	± 0.04	0.03	0.3
	H (Vysoká)	± 0.02	± 0.025	0.015	0.02
	P (Přesná)	± 0.01	± 0.015	0.007	0.01

Jednotka: mm

Lineární vedení

Řada MG

Tabulka 3.92 Tolerance výšky a šířky u zaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N	Rozptyl hodnot výšky H ¹⁾
MG_05-MG_15	C (Normální)	± 0.04	± 0.04	0.03	0.03	0.07
	H (Vysoká)	± 0.02	± 0.025	0.015	0.02	0.04
	P (Přesná)	± 0.01	± 0.015	0.007	0.01	0.02

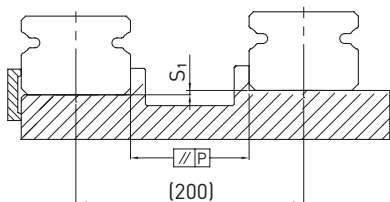
Jednotka: mm

¹⁾ Tolerance výšky H mezi jednotlivými vozíky na dvojici kolejnic.

3.5.14.3 Povolené nepřesnosti montážních ploch

Splnění požadavků na přesnost montážních ploch umožní dosáhnout plných hodnot přesnosti, tuhosti a životnosti lineárních vedení řady MG.

Rovnoběžnost referenční plochy (P):



Tabulka 3.93 Maximální tolerance rovnoběžnosti (P)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	ZF	Z0	Z1
MG_05	2	2	2
MG_07	3	3	3
MG_09	4	4	3
MG_12	9	9	5
MG_15	10	10	6

Jednotka: µm

Tabulka 3.94 Maximální tolerance výšky referenční plochy (S_v)

Řada/rozměr	Třída předepnutí		
	ZF	Z0	Z1
MG_05	20	20	2
MG_07	25	25	3
MG_09	35	35	6
MG_12	50	50	12
MG_15	60	60	20

Jednotka: µm

Tabulka 3.95 Požadavky na montážní plochu

Řada/rozměr	Požadovaná rovinnost montážní plochy
MG_05	0.015/200
MG_07	0.025/200
MG_09	0.035/200
MG_12	0.050/200
MG_15	0.060/200

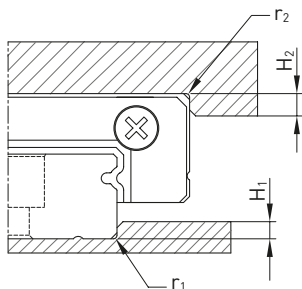
Poznámka: Hodnoty v tabulce se vztahují na třídu předepnutí ZF a Z0. Pro třídu Z1 nebo v případě montáže více kolejnic na jednu plochu musí být tabulkové hodnoty děleny alespoň dvěma.

Lineární vedení

Řada MG

3.5.15 Výška osazení a drážky

Nepřesnosti ve výšce osazení a drážkách montážních ploch ovlivňují přesnost a mohou vést ke kolizím mezi profilem vozíku a kolejnice. Pro zamezení problémům při montáži je nutno dodržovat následující výšky osazení a koncových profilů.



Tabulka 3.96 Výška osazení a drážky

Řada/rozměr	Max. poloměr hrany r_1	Max. poloměr hrany r_2	Výška hrany H_1	Výška hrany H_2
MGN05	0.1	0.2	1.2	2
MGN07	0.2	0.2	1.2	3
MGN09	0.2	0.3	1.7	3
MGN12	0.3	0.4	1.7	4
MGN15	0.5	0.5	2.5	5
MGW05	0.1	0.2	1.2	2
MGW07	0.2	0.2	1.7	3
MGW09	0.3	0.3	2.5	3
MGW12	0.4	0.4	3.0	4
MGW15	0.4	0.8	3.0	5

Jednotka: mm

Řada RG/QR

Řada RG (standardní) a QR (s technologií SynchMotion™) využívá pro valivý pohyb válečky a vyznačuje se vysokou tuhostí a únosností.

01

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6 Řada RG a QR

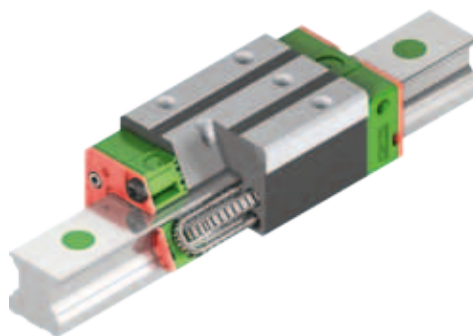
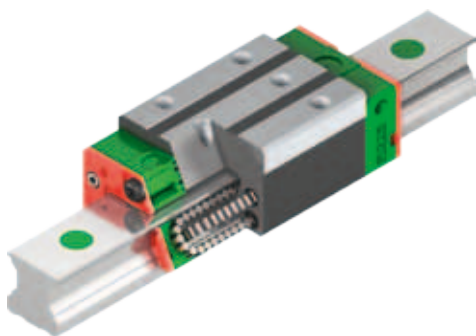
3.6.1 Vlastnosti lineárního vedení, řada RG a QR

Lineární vedení HIWIN řady RG používá jako nositele valivého pohybu válečky a vyznačuje se mimořádně vysokou tuhostí a velmi dobrou únosností. Je navrženo s kontaktním úhlem 45°. Jeho lineární kontaktní plochy značně snižují deformace od zátěže a zajišťují tak vysokou tuhost a únosnost ve všech čtyřech směrech zatížení. Proto je lineární vedení řady RG ideální pro přesné strojírenství.

Typy řada QR s technologií SynchMotion™ poskytují veškeré výhody standardní řady RG. Řízený pohyb válečků o definovanou vzdálenost zlepšuje synchronizaci, zvyšuje spolehlivost posuvu i při vyšších rychlostech, prodlužuje mazací intervaly a snižuje hlučnost chodu. Protože instalační rozměry vozíků QR jsou totožné s rozměry vozíků RG, nasazují se na standardní kolejnice RGR a lze je proto snadno zaměňovat.

3.6.2 Konstrukce řady RG/QR

- 4-řadé válečkové lineární vedení
- Kontaktní úhel 45°
- Různá provedení těsnění podle oblasti použití
- 6 možností připojení maznice a mazacího nástavce
- Technologie SynchMotion™ (řada QR)



Konstrukce řady RG

Výhody:

- Nulová vůle
- Zaměnitelnost
- Velmi vysoká únosnost
- Velmi vysoká tuhost
- Nízké rozjezdové síly i s vysokým předepnutím

Konstrukce řady QR

Další výhody řady QR:

- Lepší synchronizace
- Optimalizace pro vysoké rychlosti posuvu
- Prodloužený mazací interval
- Nižší hlučnost chodu
- Vysoká dynamická únosnost

3.6.3 Objednací kódy pro řadu RG/QR

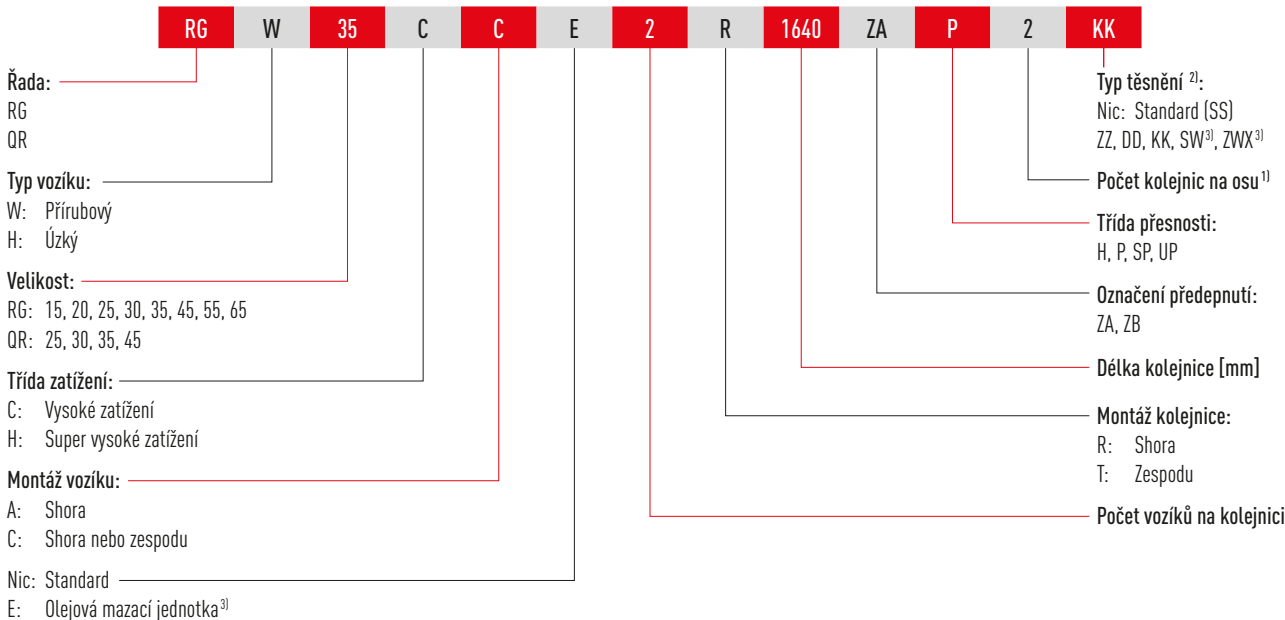
V případě lineárního vedení RG/QR se rozlišuje mezi zaměnitelnými a nezaměnitelnými typy. Rozměry obou typů jsou stejné. Hlavní rozdíl je v tom, že vozík a kolejnice zaměnitelného typu mohou být libovolně zaměňovány. Objednací kód řada obsahuje rozměr, typ, třídu přesnosti, předepnutí apod.

Lineární vedení

Řada RG/QR

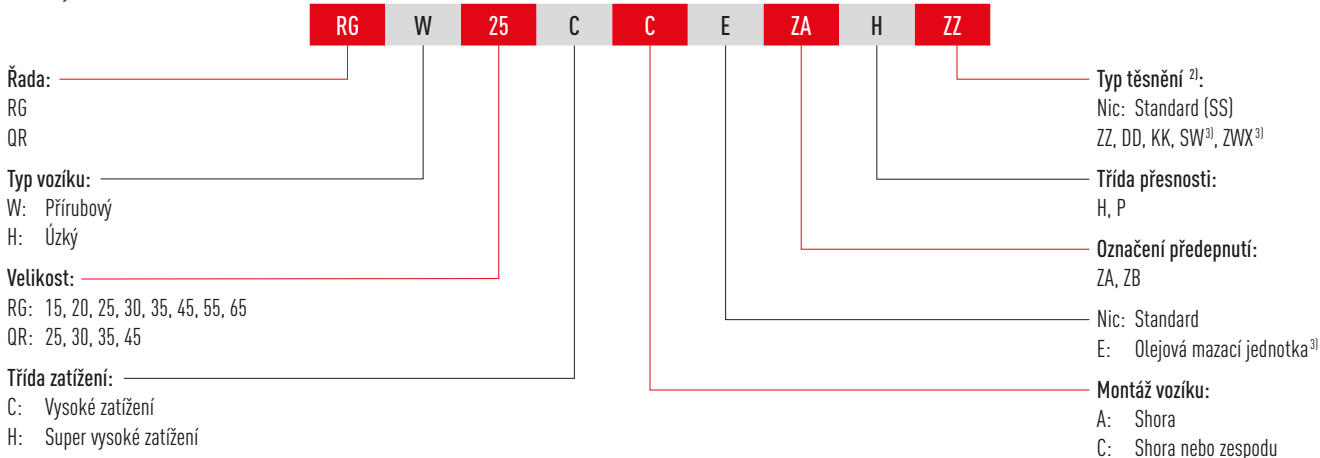
Nezaměnitelné typy dodávané smontované

- Objednací kód pro lineární systém

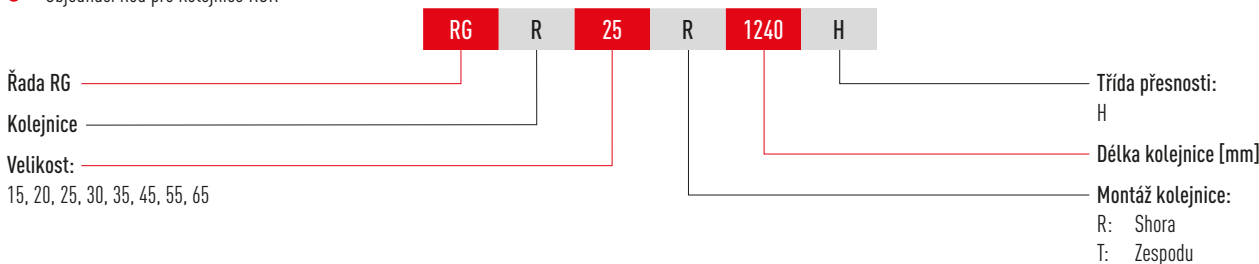


Zaměnitelné typy

- Objednací kód vozíku RG/QR



- Objednací kód pro kolejnič RGR



Poznámka:

¹⁾ Číslo 2 ukazuje také množství, tj. jedna položka výše zmíněného výrobku obsahuje dvojici kolejnič. Pro jednotlivé kolejnič se žádné číslo neuvádí. Vícedičlné kolejnič se standardně dodávají se stupňovitými bodovými spoji.

²⁾ Přehled těsnících systémů je uveden v kapitole 2.9

³⁾ K dispozici pouze pro sérii RG

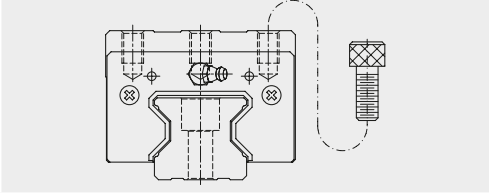
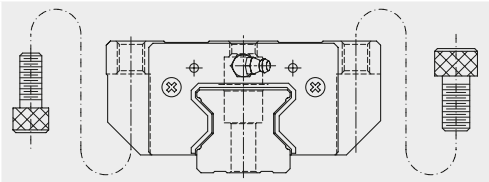
Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.4 Typ vozíku

Společnost HIWIN nabízí pro lineární vedení úzké a přírubové vozíky. Přírubové vozíky jsou díky své nízké výšce a větší montážní ploše vhodnější pro větší zatížení.

Tabulka 3.97 Typ vozíku

Provedení	Řada/ rozměr	Konstrukce	Výška [mm]	Délka kolejnice [mm]	Typické použití
Úzký vozík	RGH-CA RGH-HA		28 – 90	100 – 4.000	<ul style="list-style-type: none"> ○ Automatizace ○ Dopravní prostředky ○ CNC Obráběcí centra ○ Výkonné řezačky ○ CNC brusky ○ Vstřikovací stroje ○ Portálové frézky ○ Stroje a systémy vyžadující vysokou tuhost ○ Jiskrové elektroerozivní stroje
Přírubový vozík	RGW-CC RGW-HC		24 – 90		

3.6.5 Typy kolejnic

Kromě standardních kolejnic upevňovaných shora dodává společnost HIWIN také kolejnice pro upevnění zespodu.

Tabulka 3.98 Typy kolejnic

Upevnění shora	Upevnění zespodu
	
RGR_R	RGR_T

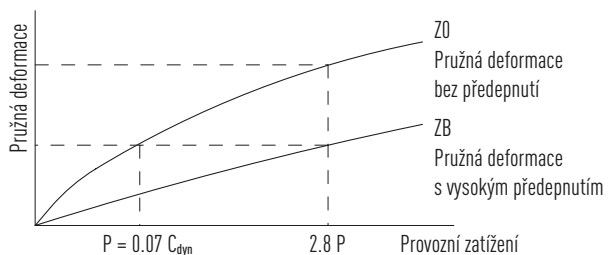
Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.6 Předepnutí

Definice

Každá kolejnice může být předpnuta kuličkami. Křivka ukazuje, že se s hodnotou předepnutí zdvojnásobuje tuhost. Řada RG/QR nabízí dvě standardní předepnutí pro různá použití a podmínky.

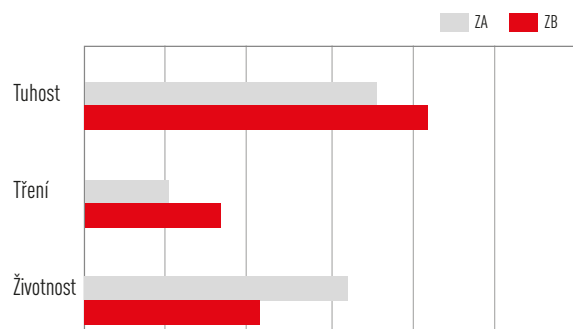


Označení předepnutí:

Tabulka 3.99 Označení předepnutí:

Označení	Předepnutí		Použití
ZA	Střední předepnutí	0.07 – 0.09 C_{dyn}	Požadavky na vysokou přesnost
ZB	Vysoké předepnutí	0.12 – 0.14 C_{dyn}	Požadavky na velmi vysokou tuhost, kde se vyskytují vibrace a rázy

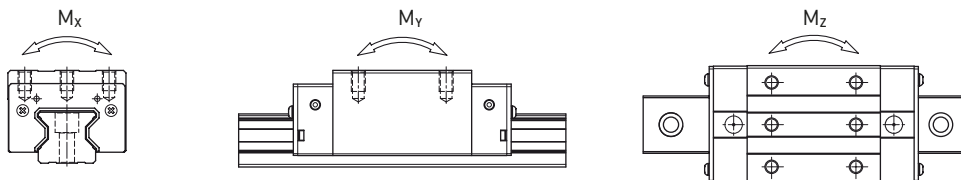
Tento graf ukazuje závislost mezi tuhostí, třecím odporem a jmenovitou životností vedení. U menších typů se doporučuje nepřekračovat předepnutí ZA, aby vlivem předepnutí nedocházelo ke zkrácení životnosti.



Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.7 Únosnosti a momenty



Tabulka 3.100 Únosnosti a momenty pro řadu RG/QR

Řada/rozměr	Dynamická únosnost C_{dyn} [N] ¹⁾	Statická únosnost C_0 [N]	Dynamický moment [Nm]			Statický moment [Nm]		
			M_x	M_y	M_z	M_{0x}	M_{0y}	M_{0z}
RG_15C	11,300	24,000	147	82	82	311	173	173
RG_20C	21,300	46,700	296	210	210	647	460	460
RG_20H	26,900	63,000	373	358	358	872	837	837
RG_25C	27,700	57,100	367	293	293	758	605	605
QR_25C	38,500	54,400	511	444	444	722	627	627
RG_25H	33,900	73,400	450	457	457	975	991	991
QR_25H	44,700	65,300	594	621	621	867	907	907
RG_30C	39,100	82,100	688	504	504	1,445	1,060	1,060
QR_30C	51,500	73,000	906	667	667	1,284	945	945
RG_30H	48,100	105,000	845	784	784	1,846	1,712	1,712
QR_30H	64,700	95,800	1,138	1,101	1,101	1,685	1,630	1,630
RG_35C	57,900	105,200	1,194	792	792	2,170	1,440	1,440
QR_35C	77,000	94,700	1,590	1,083	1,083	1,955	1,331	1,331
RG_35H	73,100	142,000	1,508	1,338	1,338	2,930	2,600	2,600
QR_35H	95,700	126,300	1,975	1,770	1,770	2,606	2,335	2,335
RG_45C	92,600	178,800	2,340	1,579	1,579	4,520	3,050	3,050
QR_45C	123,200	156,400	3,119	2,101	2,101	3,959	2,666	2,666
RG_45H	116,000	230,900	3,180	2,748	2,748	6,330	5,470	5,470
QR_45H	150,800	208,600	3,816	3,394	3,394	5,278	4,694	4,694
RG_55C	130,500	252,000	4,148	2,796	2,796	8,010	5,400	5,400
RG_55H	167,800	348,000	5,376	4,942	4,942	11,150	10,250	10,250
RG_65C	213,000	411,600	8,383	5,997	5,997	16,200	11,590	11,590
RG_65H	275,300	572,700	10,839	10,657	10,657	22,550	22,170	22,170

¹⁾ Dynamická únosnost pro celkovou dráhu 100 km

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.8 Tuhost

Tuhost závisí na předepnutí. Vzorec F 3.14 se používá pro určení deformace v závislosti na tuhosti.

F 3.14

$$\delta = \frac{P}{k}$$

δ Deformace [μm]
 P Provozní zatížení [N]
 k Tuhost [N/ μm]

Tabulka 3.101 Radiální tuhost pro sérii RG/QR

Druh zatížení	Řada/ rozměr	Tuhost v závislosti na předepnutí	
		ZA	ZB
Vysoké zatížení	RG_15C	504	520
	RG_20C	614	633
	RG_25C	717	740
	QR_25C	645	665
	RG_30C	849	876
	QR_30C	726	748
	RG_35C	1,002	1,035
	QR_35C	856	882
	RG_45C	1,505	1,554
	QR_45C	1,310	1,350
	RG_55C	1,591	1,643
	RG_65C	2,227	2,300
Super vysoké zatížení	RG_20H	823	848
	RG_25H	917	947
	QR_25H	770	790
	RG_30H	1,136	1,173
	QR_30H	950	980
	RG_35H	1,344	1,388
	QR_35H	1,140	1,170
	RG_45H	1,938	2,002
	QR_45H	1,660	1,720
	RG_55H	2,182	2,254
RG_65H	3,077	3,178	

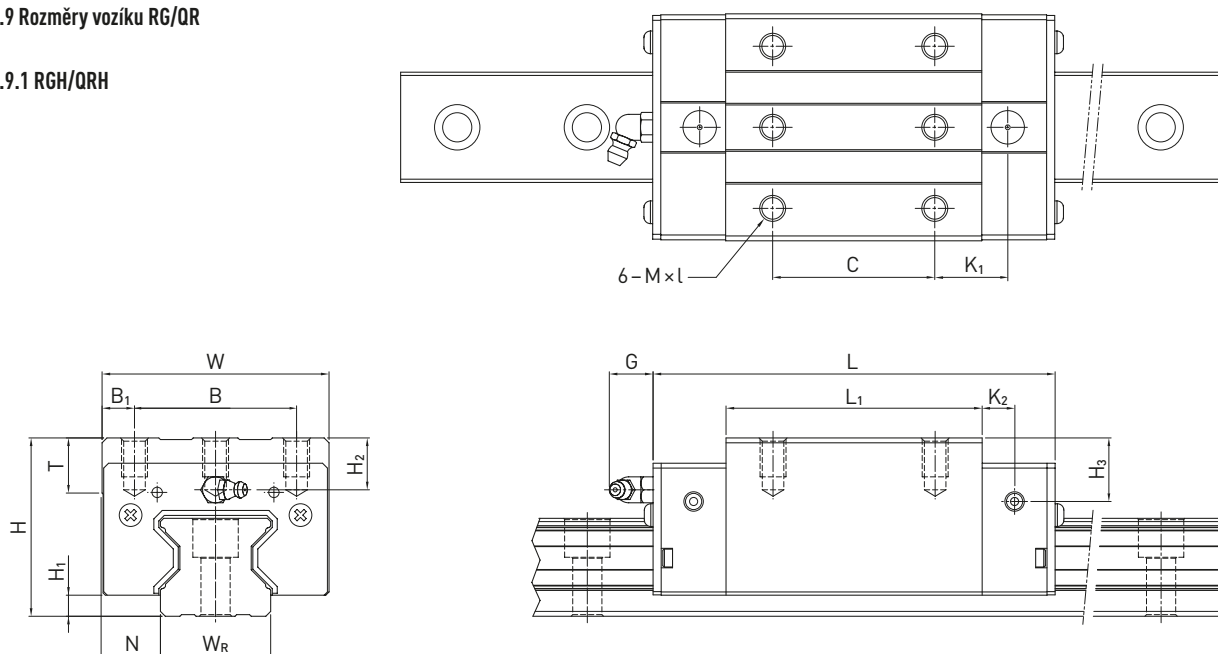
Jednotka: N/ μm

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.9 Rozměry vozíku RG/QR

3.6.9.1 RGH/QRH



Tabulka 3.102 Rozměry vozíku

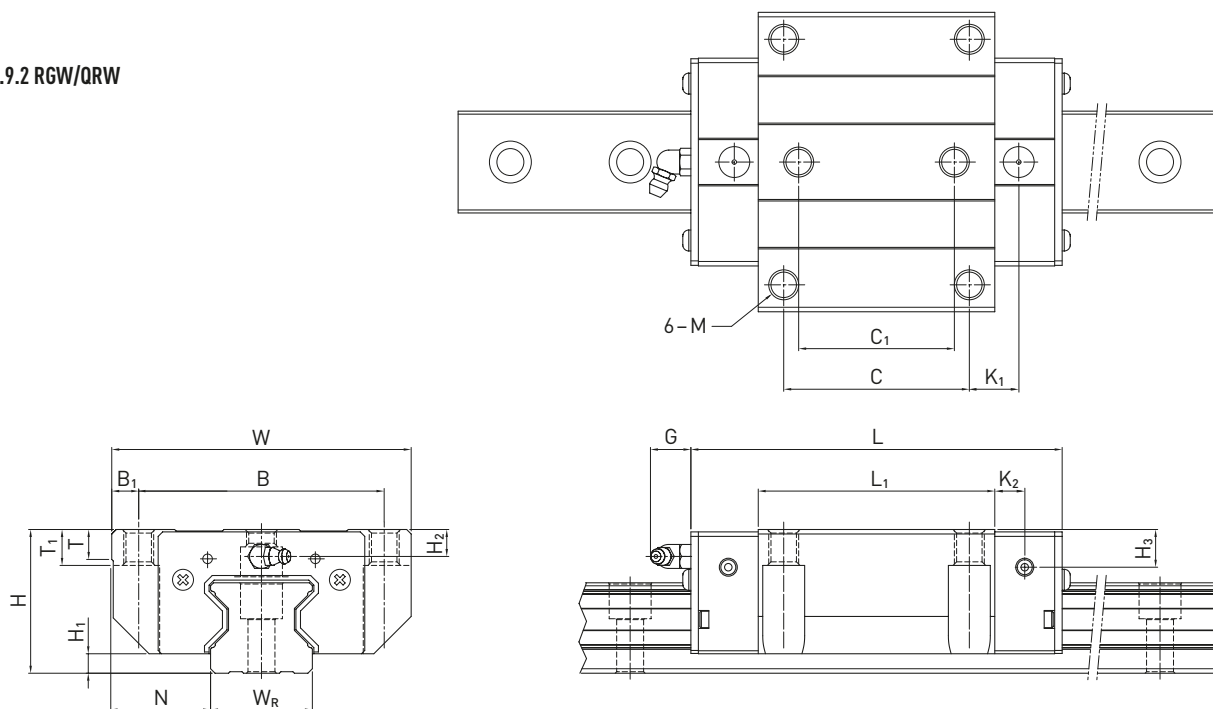
Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]														Únosnosti [N]		Hmotnost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M × l	T	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀		
RGH15CA	28	4.0	9.5	34	26	4.0	26	45.0	68.0	13.40	4.70	5.3	M4 × 8	6.0	7.6	10.1	11,300	24,000	0.20	
RGH20CA	34	5.0	12.0	44	32	6.0	36	57.5	86.0	15.80	6.00	5.3	M5 × 8	8.0	8.3	8.3	21,300	46,700	0.40	
RGH20HA								50	77.5	106.0	18.80	26,900					63,000	0.53		
RGH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	64.5	97.9	20.75	7.25	12.0	M6 × 8	9.5	10.2	10.0	27,700	57,100	0.61	
RGH25HA								50	81.0	114.4	21.50	33,900					73,400	0.75		
QRH25CA	40	5.5	12.5	48	35	6.5	35	66.0	9.9	20.75	7.25	12.0	M6 × 8	9.5	10.2	10.0	38,500	54,400	0.60	
QRH25HA								50	81.0	112.9	21.50	44,700					65,300	0.74		
RGH30CA	45	6.0	16.0	60	40	10.0	40	71.0	109.8	23.50	8.00	12.0	M8 × 10	9.5	9.5	10.3	39,100	82,100	0.90	
RGH30HA								60	93.0	131.8	24.50	48,100					105,000	1.16		
QRH30CA	45	6.0	16.0	60	40	10.0	40	71.0	109.8	23.50	8.00	12.0	M8 × 10	9.5	9.5	10.3	51,500	73,000	0.89	
QRH30HA								60	93.0	131.8	24.50	64,700					95,800	1.15		
RGH35CA	55	6.5	18.0	70	50	10.0	50	79.0	124.0	22.50	10.00	12.0	M8 × 12	12.0	16.0	19.6	57,900	105,200	1.57	
RGH35HA								72	106.5	151.5	25.25	73,100					142,000	2.06		
QRH35CA	55	6.5	18.0	70	50	10.0	50	79.0	124.0	22.50	10.00	12.0	M8 × 12	12.0	16.0	19.6	77,000	94,700	1.56	
QRH35HA								72	106.5	151.5	25.25	95,700					126,300	2.04		
RGH45CA	70	8.0	20.5	86	60	13.0	60	106.0	153.2	31.00	10.00	12.9	M10 × 17	16.0	20.0	24.0	92,600	178,800	3.18	
RGH45HA								80	139.8	187.0	37.90	116,000					230,900	4.13		
QRH45CA	70	8.0	20.5	86	60	13.0	60	106.0	153.2	31.00	10.00	12.9	M10 × 17	16.0	20.0	24.0	123,200	156,400	3.16	
QRH45HA								80	139.8	187.0	37.90	150,800					208,600	4.10		
RGH55CA	80	10.0	23.5	100	75	12.5	75	125.5	183.7	37.75	12.50	12.9	M12 × 18	17.5	22.0	27.5	130,500	252,000	4.89	
RGH55HA								95	173.8	232.0	51.90	167,800					348,000	6.68		
RGH65CA	90	12.0	31.5	126	76	25.0	70	160.0	232.0	60.80	15.80	12.9	M16 × 20	25.0	15.0	15.0	213,000	411,600	8.89	
RGH65HA								120	223.0	295.0	67.30	275,300					572,700	12.13		

Rozměry kolejnic viz Kapitola 3.6.10, standardní a volitelné mazací nástavce a adaptéry viz Kapitola 4.1.

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.9.2 RGW/QRW



Tabulka 3.103 Rozměry vozíku

Řada/ rozměr	Montážní rozměry [mm]			Rozměry vozíku [mm]															Únosnosti [N]		Hmot- nost [kg]
	H	H ₁	N	W	B	B ₁	C	C ₁	L ₁	L	K ₁	K ₂	G	M	T	T ₁	H ₂	H ₃	C _{dyn}	C ₀	
RGW15CC	24	4.0	16.0	47	38	4.5	30	26	45.0	68.0	11.40	4.70	5.3	M5	6.0	7	3.6	6.1	11,300	24,000	0.22
RGW20CC	30	5.0	21.5	63	53	5.0	40	35	57.5	86.0	13.80	6.00	5.3	M6	8.0	10	4.3	4.3	21,300	46,700	0.47
RGW20HC									77.5	106.0	23.80								26,900	63,000	0.63
RGW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	40	64.5	97.9	15.75	7.25	12.0	M8	9.5	10	6.2	6.0	27,700	57,100	0.72
RGW25HC									81.0	114.4	24.00								33,900	73,400	0.91
QRW25CC	36	5.5	23.5	70	57	6.5	45	40	66.0	97.9	15.75	7.25	12.0	M8	9.5	10	6.2	6.0	38,500	54,400	0.71
QRW25HC									81.0	112.9	24.00								44,700	65,300	0.90
RGW30CC	42	6.0	31.0	90	72	9.0	52	44	71.0	109.8	17.50	8.00	12.0	M10	9.5	10	6.5	7.3	39,100	82,100	1.16
RGW30HC									93.0	131.8	28.50								48,100	105,000	1.52
QRW30CC	42	6.0	31.0	90	72	9.0	52	44	71.0	109.8	17.50	8.00	12.0	M10	9.5	10	6.5	7.3	51,500	73,000	1.15
QRW30HC									93.0	131.8	28.50								64,700	95,800	1.51
RGW35CC	48	6.5	33.0	100	82	9.0	62	52	79.0	124.0	16.50	10.00	12.0	M10	12.0	13	9.0	12.6	57,900	105,200	1.75
RGW35HC									106.5	151.5	30.25								73,100	142,000	2.40
QRW35CC	48	6.5	33.0	100	82	9.0	62	52	79.0	124.0	16.50	10.00	12.0	M10	12.0	13	9.0	12.6	77,000	94,700	1.74
QRW35HC									106.5	151.5	30.25								95,700	126,300	2.38
RGW45CC	60	8.0	37.5	120	100	10.0	80	60	106.0	153.2	21.00	10.00	12.9	M12	14.0	15	10.0	14.0	92,600	178,800	3.43
RGW45HC									139.8	187.0	37.90								116,000	230,900	4.57
QRW45CC	60	8.0	37.5	120	100	10.0	80	60	106.0	153.2	21.00	10.00	12.9	M12	14.0	15	10.0	14.0	123,200	156,400	3.41
QRW45HC									139.8	187.0	37.90								150,800	208,600	4.54
RGW55CC	70	10.0	43.5	140	116	12.0	95	70	125.5	183.7	27.75	12.50	12.9	M14	16.0	17	12.0	17.5	130,500	252,000	5.43
RGW55HC									173.8	232.0	51.90								167,800	348,000	7.61
RGW65CC	90	12.0	53.5	170	142	14.0	110	82	160.0	232.0	40.80	15.80	12.9	M16	22.0	23	15.0	15.0	213,000	411,600	11.63
RGW65HC									223.0	295.0	72.30								275,300	572,700	16.58

Rozměry kolejnic viz Kapitola 3.6.10, standardní a volitelné mazací nástavce a adaptéry viz Kapitola 4.1.

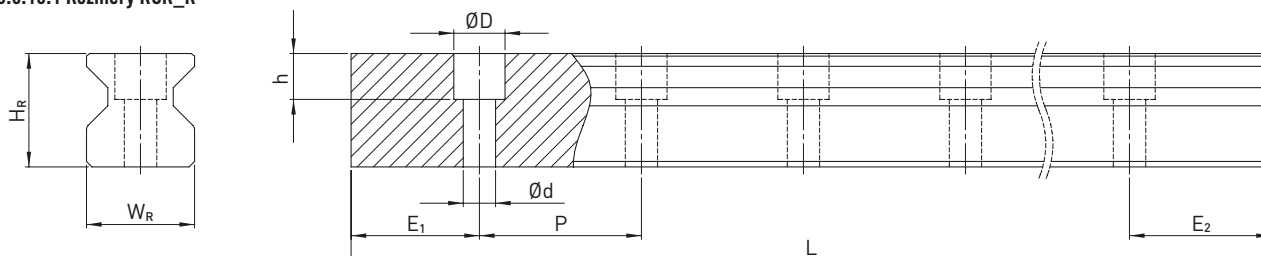
Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.10 Rozměry kolejnice RGR

Kolejnice RGR se používají jak pro vozíky RG, tak pro vozíky QR.

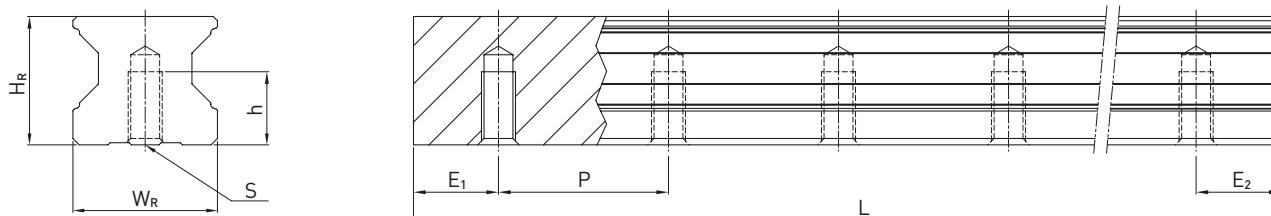
3.6.10.1 Rozměry RGR_R



Tabulka 3.104 Rozměry kolejnice RGR_R

Řada/ rozměr	Montážní šrouby kolejnice [mm]	Rozměry kolejnice [mm]						Max. délka [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
		W _R	H _R	D	h	d	P					
RGR15R	M4 × 16	15	16.5	7.5	5.7	4.5	30.0	4,000	3,960.0	6	24.0	1.70
RGR20R	M5 × 20	20	21.0	9.5	8.5	6.0	30.0	4,000	3,960.0	7	23.0	2.66
RGR25R	M6 × 20	23	23.6	11.0	9.0	7.0	30.0	4,000	3,960.0	8	22.0	3.08
RGR30R	M8 × 25	28	28.0	14.0	12.0	9.0	40.0	4,000	3,920.0	9	31.0	4.41
RGR35R	M8 × 25	34	30.2	14.0	12.0	9.0	40.0	4,000	3,920.0	9	31.0	6.06
RGR45R	M12 × 35	45	38.0	20.0	17.0	14.0	52.5	4,000	3,937.5	12	40.5	9.97
RGR55R	M14 × 45	53	44.0	23.0	20.0	16.0	60.0	4,000	3,900.0	14	46.0	13.98
RGR65R	M16 × 50	63	53.0	26.0	22.0	18.0	75.0	4,000	3,900.0	15	60.0	20.22

3.6.10.2 Rozměry RGR_T



Tabulka 3.105 Rozměry kolejnice RGR_T

Řada/ rozměr	Rozměry kolejnice [mm]					Max. délka [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
	W _R	H _R	S	h	p					
RGR15T	15	16.5	M5	8.0	30.0	4,000	3,960.0	6	24.0	1.86
RGR20T	20	21.0	M6	10.0	30.0	4,000	3,960.0	7	23.0	2.76
RGR25T	23	23.6	M6	12.0	30.0	4,000	3,960.0	8	22.0	3.36
RGR30T	28	28.0	M8	15.0	40.0	4,000	3,920.0	9	31.0	4.82
RGR35T	34	30.2	M8	17.0	40.0	4,000	3,920.0	9	31.0	6.48
RGR45T	45	38.0	M12	24.0	52.5	4,000	3,937.5	12	40.5	10.83
RGR55T	53	44.0	M14	24.0	60.0	4,000	3,900.0	14	46.0	15.15
RGR65T	63	53.0	M20 ¹⁾	30.0	75.0	4,000	3,900.0	15	60.0	21.24

¹⁾ Odchylka od normy DIN 645

Poznámka:

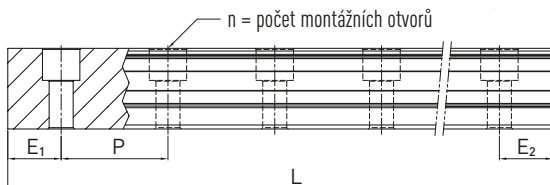
1. Tolerance pro E je +0,5 až - 1 mm pro standardní kolejnice a 0 až - 0,3 mm pro spoje.
2. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, bude určen maximální počet montážních otvorů pro minimální rozměr E_{1/2}.
3. Kolejnice se zkracují na požadovanou délku. Pokud rozměry E_{1/2} nejsou uvedeny, provádí se zkracování symetricky.

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.10.3 Výpočet délky kolejničky

Společnost HIWIN nabízí kolejničky v individuálních délkách. Aby nevzniklo riziko nestability konce kolejničky, nesmí hodnota E překročit polovinu vzdálenosti mezi montážními otvory (P). Současně musí hodnota $E_{1/2}$ být v rozmezí $E_{1/2}$ min až $E_{1/2}$ max., aby montážní otvor nepraskl.



F 3.15

$$L = (n - 1) \times P + E_1 + E_2$$

- L Celková délka kolejničky [mm]
- n Počet montážních otvorů
- P Vzdálenost mezi dvěma montážními otvory [mm]
- $E_{1/2}$ Vzdálenost od středu posledního montážního otvoru ke konci kolejničky [mm]

3.6.10.4 Utahovací momenty pro montážní šrouby

Nedostatečné utahení montážních šroubů významně snižuje přesnost lineárního vedení; proto se pro příslušné rozměry šroubů doporučují níže uvedené utahovací momenty.

Tabulka 3.106 Utahovací momenty pro montážní šrouby podle normy ISO 4762-12.9

Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]	Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]
RG_15	M4 × 16	4	RG_35	M8 × 25	31
RG_20	M5 × 20	9	RG_45	M12 × 35	120
RG_25	M6 × 20	14	RG_55	M14 × 45	160
RG_30	M8 × 25	31	RG_65	M16 × 50	200

3.6.10.5 Zátky montážních otvorů kolejniček

Zátky montážních otvorů kolejniček se používají na ochranu otvorů před prachem a úlomky. Kolejničky jsou vybaveny standardními zátkami. Jiné typy zátek se musí objednat zvlášť.



Tabulka 3.107 Zátky montážních otvorů kolejniček

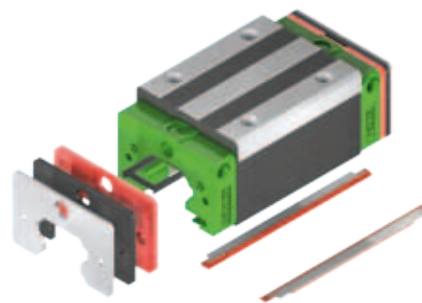
Kolejnička	Šroub	Označení			Ø D [mm]	Výška H [mm]
		Plast	Mosaz	Ocel		
RGR15R	M4	C4	C4-B	—	7.5	1.1
RGR20R	M5	C5	C5-B	C5-ST	9.5	2.2
RGR25R	M6	C6	C6-B	C6-ST	11.0	2.5
RGR30R	M8	C8	C8-B	C8-ST	14.0	3.3
RGR35R	M8	C8	C8-B	C8-ST	14.0	3.3
RGR45R	M12	C12	C12-B	C12-ST	20.0	4.6
RGR55R	M14	C14	C14-B	C14-ST	23.0	5.5
RGR65R	M16	C16	C16-B	C16-ST	26.0	5.5

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.11 Těsnící systémy

Pro vedení HIWIN jsou k dispozici různé těsnící systémy. Jejich přehled najdete v kapitole 2.9. Tabulka níže obsahuje celkové délky vedení s různými těsnícími systémy.



Tabulka 3.108 Celková délka vozíku pro různé těsnící systémy

Řada/ rozměr	Celková délka L					
	SS	DD	ZZ	KK	SW	ZWX
RG_15C	68.0	72.4	70.0	74.4	—	—
RG_20C	86.0	90.4	88.0	92.4	—	—
RG_20H	106.0	110.4	108.0	112.4	—	—
RG_25C	97.9	102.3	99.9	104.3	—	—
QR_25C	97.7	102.3	99.9	104.3	—	—
RG_25H	114.4	118.8	116.4	120.8	—	—
QR_25H	112.9	117.3	114.9	119.3	—	—
RG_30C	109.8	114.6	112.8	117.6	—	—
QR_30C	109.8	114.6	112.8	117.6	—	—
RG_30H	131.8	136.6	134.8	139.6	—	—
QR_30H	131.8	136.6	134.8	139.6	—	—
RG_35C	124.0	129.0	127.0	132.0	—	—
QR_35C	124.0	129.0	127.0	132.0	—	—
RG_35H	151.5	156.5	154.5	159.5	—	—
QR_35H	151.5	156.5	154.5	159.5	—	—
RG_45C	153.2	160.4	156.2	163.4	156.5	166.2
QR_45C	153.2	160.4	156.2	163.4	—	—
RG_45H	187.0	194.2	190.0	197.2	190.3	200.0
QR_45H	187.0	194.2	190.0	197.2	—	—
RG_55C	183.7	190.9	186.7	193.9	186.9	198.3
RG_55H	232.0	239.2	235.0	242.2	235.2	246.6
RG_65C	232.0	240.8	235.0	243.8	235.2	245.3
RG_65H	295.0	303.8	298.0	306.8	298.2	308.3

Jednotka: mm

3.6.11.1 Označení sad těsnění

Sady těsnění se vždy dodávají s montážním materiálem.



Řada: _____
 RG
 QR
 Velikost: _____
 RG: 15, 20, 25, 30, 35, 45, 55, 65
 QR: 25, 30, 35, 45

Typ těsnění:
 SS: Standardní těsnění
 ZZ: Těsnění s plechovým stěračem
 DD: Dvojitě těsnění
 KK: Dvojitě těsnění s plechovým stěračem
 SW: Těsnění s dvojitým břitem
 ZWX: Těsnění s dvojitým břitem a nerezovým stěračem

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.12 Tření

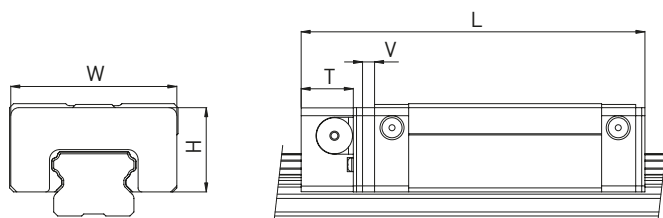
Tabulka ukazuje maximální třecí odpor jednotlivých koncových těsnění. Podle typu těsnění (SS, DD, ZZ, KK) se tyto hodnoty mohou násobit. Uvedené hodnoty se vztahují na vozíky na kolejkách bez povtlakování. V případě povtlakování je tření vyšší.

Tabulka 3.109 Třecí odpor těsnění s jedním břitem

Řada/rozměr	Třecí síla [N]	Řada/rozměr	Třecí síla [N]
RG_15	2.0	RG/QR_35	3.5
RG_20	2.5	RG/QR_45	4.2
RG/QR_25	2.8	RG_55	5.1
RG/QR_30	3.3	RG_65	6.7

3.6.13 Mazací jednotka E2

Další informace o mazací jednotce naleznete v kapitole 2.6.3.



Tabulka 3.110 Rozměry vozíku s mazací jednotkou E2

Model	Rozměry vozíku [mm]								Množství oleje [cm ³]	Vzdálenost ²⁾ [km]
	W	H	T	V	L _{SS} ¹⁾	L _{ZZ} ¹⁾	L _{DD} ¹⁾	L _{KK} ¹⁾		
RG_25C	46.8	29.2	13.5	3.5	114.9	116.9	119.3	121.3	5.0	6,000
RG_25H	46.8	29.2	13.5	3.5	131.4	133.4	135.8	137.8	5.0	6,000
RG_30C	58.8	34.9	13.5	3.5	126.8	129.8	131.6	134.6	7.5	8,000
RG_30H	58.8	34.9	13.5	3.5	148.8	151.8	153.6	156.6	7.5	8,000
RG_35C	68.8	40.3	13.5	3.5	141.0	144.0	146.0	149.0	10.7	10,000
RG_35H	68.8	40.3	13.5	3.5	168.5	171.5	173.5	176.5	10.7	10,000
RG_45C	83.8	50.2	16.0	4.5	173.7	176.7	180.9	183.9	18.5	20,000
RG_45H	83.8	50.2	16.0	4.5	207.5	210.5	214.7	217.7	18.5	20,000
RG_55C	97.6	58.4	16.0	4.5	204.2	207.2	211.4	214.4	26.5	30,000
RG_55H	97.6	58.4	16.0	4.5	252.5	255.5	259.7	262.7	26.5	30,000
RG_65C	121.7	76.1	16.0	4.5	252.5	255.5	261.3	264.3	50.5	40,000
RG_65H	121.7	76.1	16.0	4.5	315.5	318.5	324.3	327.3	50.5	40,000

¹⁾ Celková délka závisí na zvolené ochraně proti prachu. SS = Standardní ochrana proti prachu.

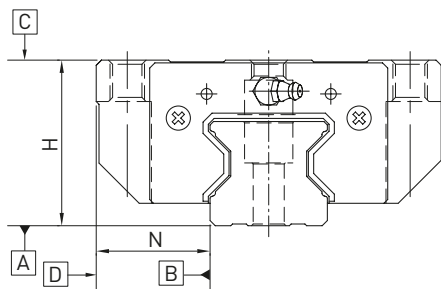
²⁾ Vzdálenost, po níž je nejpozději nutno zkontrolovat hladinu oleje v nádrže.

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.14 Tolerance v závislosti na třídě přesnosti

Lineární vedení řady RG a QR je rozděleno do čtyř tříd přesnosti podle rovnoběžnosti mezi vozíkem a kolejnicí a přesnosti rozměrů H a N. Volba třídy přesnosti je dána požadavky na přesnost stroje.



3.6.14.1 Rovnoběžnost

Rovnoběžnost dorazových ploch kolejnice B a vozíku D a rovnoběžnost horní plochy vozíku C vůči montážní ploše kolejnice A. Předpokládá se ideální montáž lineárního vedení a měření ve středu vozíku.

Tabulka 3.111 Tolerance rovnoběžnosti vozíku vůči kolejnici

Délka kolejnice [mm]	Třída přesnosti			
	H	P	SP	UP
- 100	7	3	2	2
100 - 200	9	4	2	2
200 - 300	10	5	3	2
300 - 500	12	6	3	2
500 - 700	13	7	4	2
700 - 900	15	8	5	3
900 - 1100	16	9	6	3
1100 - 1500	18	11	7	4
1500 - 1900	20	13	8	4
1900 - 2500	22	15	10	5
2500 - 3100	25	18	11	6
3100 - 3600	27	20	14	7
3600 - 4000	28	21	15	7

Jednotka: μm

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.14.2 Přesnost – výška a šířka

Výšková tolerance H

Tolerance výšky H měřené od středu plochy vozíku C po spodní stranu kolejnice A s vozíkem na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot rozměru H

Povolený rozptyl hodnot výšky H mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Šířková tolerance N

Tolerance šířky N, měřeno mezi středem dorazové plochy vozíku D a referenční hranou kolejnice B na libovolné pozici na kolejnici.

Rozptyl hodnot rozměru N

Povolený rozptyl hodnot šířky N mezi jednotlivými vozíky na jedné kolejnici měřeno ve stejné poloze na kolejnici.

Tabulka 3.112 Tolerance výšky a šířky pro nezaměnitelné typy

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
RG_15, 20	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.006	0.006
	SP (Super přesná)	0 - 0.015	0 - 0.015	0.004	0.004
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.008	0 - 0.008	0.003	0.003
RG_25, 30, 35 QR_25, 30, 35	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	0 - 0.04	0 - 0.04	0.007	0.007
	SP (Super přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.005	0.005
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.01	0 - 0.01	0.003	0.003
RG_45, 55 QR_45	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.015	0.02
	P (Přesná)	0 - 0.05	0 - 0.05	0.007	0.01
	SP (Super přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.005	0.007
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.02	0 - 0.02	0.003	0.005
RG_65	H (Vysoká)	± 0.07	± 0.07	0.02	0.025
	P (Přesná)	0 - 0.07	0 - 0.07	0.01	0.015
	SP (Super přesná)	0 - 0.05	0 - 0.05	0.007	0.01
	UP (Ultra přesná)	0 - 0.03	0 - 0.03	0.005	0.007

Jednotka: mm

Tabulka 3.113 Tolerance výšky a šířky u zaměnitelných typů

Řada/rozměr	Třída přesnosti	Tolerance výšky H	Tolerance šířky N	Rozptyl hodnot výšky H	Rozptyl hodnot šířky N
RG_15, 20	H (Vysoká)	± 0.03	± 0.03	0.01	0.01
	P (Přesná)	± 0.015	± 0.015	0.006	0.006
RG_25, 30, 35 QR_25, 30, 35	H (Vysoká)	± 0.04	± 0.04	0.015	0.015
	P (Přesná)	± 0.02	± 0.02	0.007	0.007
RG_45, 55 QR_45	H (Vysoká)	± 0.05	± 0.05	0.015	0.02
	P (Přesná)	± 0.025	± 0.025	0.007	0.01
RG_65	H (Vysoká)	± 0.07	± 0.07	0.02	0.025
	P (Přesná)	± 0.035	± 0.035	0.01	0.015

Jednotka: mm

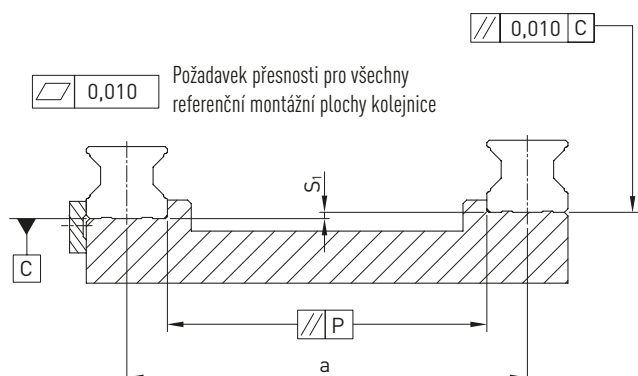
Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.14.3 Povolené nepřesnosti montážních ploch

Splnění požadavků na přesnost montážních ploch umožní dosáhnout plných hodnot přesnosti, tuhosti a životnosti lineárních vedení řady RG a QR.

Tolerance rovnoběžnosti referenční plochy (P)



Tabulka 3.114 Tolerance rovnoběžnosti (P)

Řada/rozměr	Třída předepnutí	
	ZA	ZB
RG_15	3	3
RG_20	6	4
RG/QR_25	7	5
RG/QR_30	8	6
RG/QR_35	10	7
RG/QR_45	13	9
RG_55	14	11
RG_65	18	14

Jednotka: μm

Tolerance výšky referenční plochy (S₁)

F 3.16 $S_1 = a \times K$

- S₁ Max. tolerance výšky [mm]
- a Vzdálenost mezi kolejnicemi [mm]
- K Koefficient tolerance výšky

Tabulka 3.115 Koefficient tolerance výšky (K)

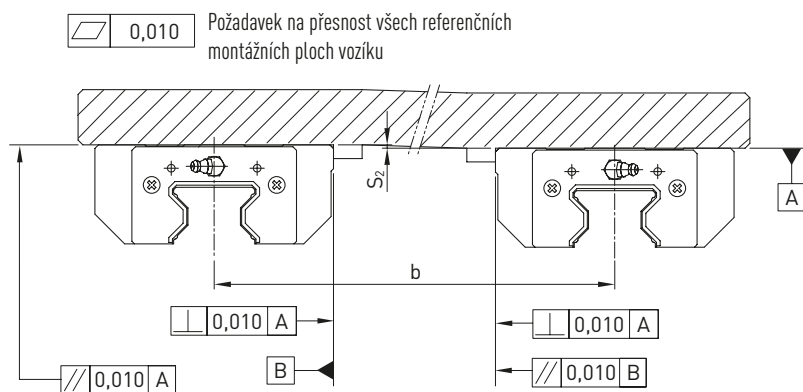
Řada/rozměr	Třída předepnutí	
	ZA	ZB
RG_15 – 65/QR_25 – 45	1.7×10^{-4}	1.2×10^{-4}

Lineární vedení

Řada RG/QR

Tolerance výšky montážní plochy vozíku

- Tolerance výšky referenční plochy při paralelním použití dvou a více vozíků (S_2).

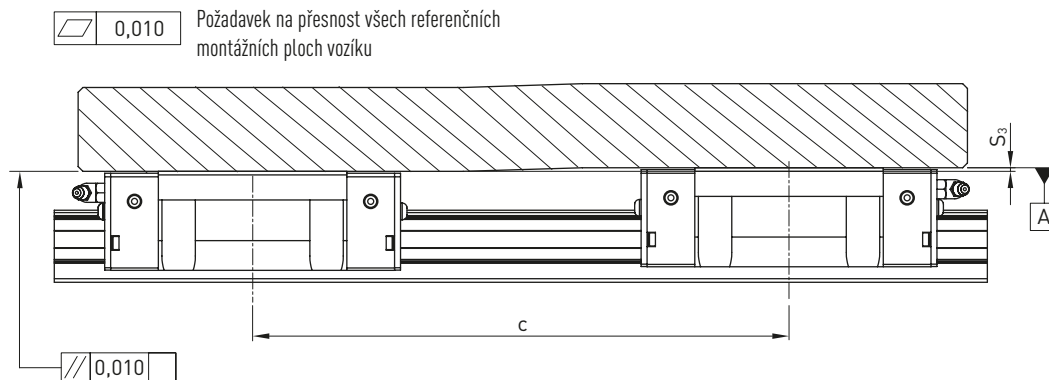


F 3.17

$$S_2 = b \times 4,2 \times 10^{-5}$$

S_2 Max. tolerance výšky [mm]
 b Vzdálenost mezi vozíky [mm]

- Tolerance výšky referenční plochy při paralelním použití dvou a více vozíků (S_3).



F 3.18

$$S_3 = c \times 4,2 \times 10^{-5}$$

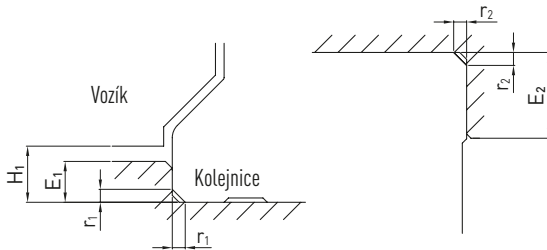
S_3 Max. tolerance výšky [mm]
 c Vzdálenost mezi vozíky [mm]

Lineární vedení

Řada RG/QR

3.6.15 Výška osazení a drážky

Nepřesnosti ve výšce osazení a drážkách montážních ploch ovlivňují přesnost a mohou vést ke kolizím mezi profilem vozíku a kolejnice. Pro zamezení problémům při montáži je nutno dodržovat následující výšky osazení a koncových profilů.



Tabulka 3.116 Výška osazení a drážky

Řada/rozměr	Max. poloměr hrany r_1	Max. poloměr hrany r_2	Výška referenční hrany kolejnice E_1	Výška referenční hrany vozíku E_2	Světlá výška pod vozíkem H_1
RG_15	0.5	0.5	4.0	4.0	4.0
RG_20	0.5	0.5	5.0	5.0	5.0
RG/QR_25	1.0	1.0	5.0	5.0	5.5
RG/QR_30	1.0	1.0	5.0	5.0	6.0
RG/QR_35	1.0	1.0	6.0	6.0	6.5
RG/QR_45	1.0	1.0	7.0	8.0	8.0
RG_55	1.5	1.5	9.0	10.0	10.0
RG_65	1.5	1.5	10.0	10.0	12.0

Jednotka: mm

Řada PG

Magnetické bezkontaktní odměřování,
které je přímo součástí lineárního vedení,
s analogovým nebo digitálním výstupem.

01

WWW.HIWIN.CZ

Lineární vedení

Řada PG

3.7 Řada PG

3.7.1 Vlastnosti lineárního vedení, řada PG

Lineární vedení HIWIN řady PG je speciální provedení řady HG/QH s integrovaným magnetickým systémem měření polohy MAGIC. Systém měření polohy MAGIC je optimalizován pro měření vzdáleností ujetých lineárním pohybem, zejména v osách lineárních motorů. Tento měřicí systém se skládá z magnetického měřicího pásku na ocelové nerezové liště a snímací jednotky. Robustní kryt s vynikajícím elektrickým stíněním a výstupním signálem v reálném čase činí z měřicího systému HIWIN MAGIC měření první volby v náročných aplikacích.

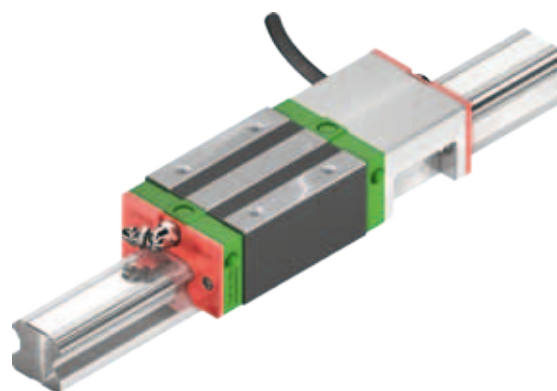
V řadě PG je snímač nasazen přímo na vozíku lineárního vedení řady HG/QH. Magnetická páska je zasazena do drážky v kolejnici HGR. Měřicí systém polohy MAGIC je také k dispozici jako samostatný typ nezávislý na montáži na kolejnici. V tom případě si zákazník sám určí, kam budou magnetická páska a snímač umístěny. Podrobnosti viz katalog „Technologie elektrických pohonů – lineární motory, rotační motory, systémy měření polohy“.

3.7.2 Konstrukce řady PG

- Vozík řady HG/QH
- Kolejnice řady HGR s dodatečnou drážkou pro magnetický pásek
- Snímač může být přimontován na vozíky rozměrů HG-20, HG-25, QH-20 a QH-25
- Směr montáže: Při pohledu směrem k referenční hraně vozíku se snímač standardně montuje nalevo. Také kabel snímače je na straně referenční hrany

Výhody:

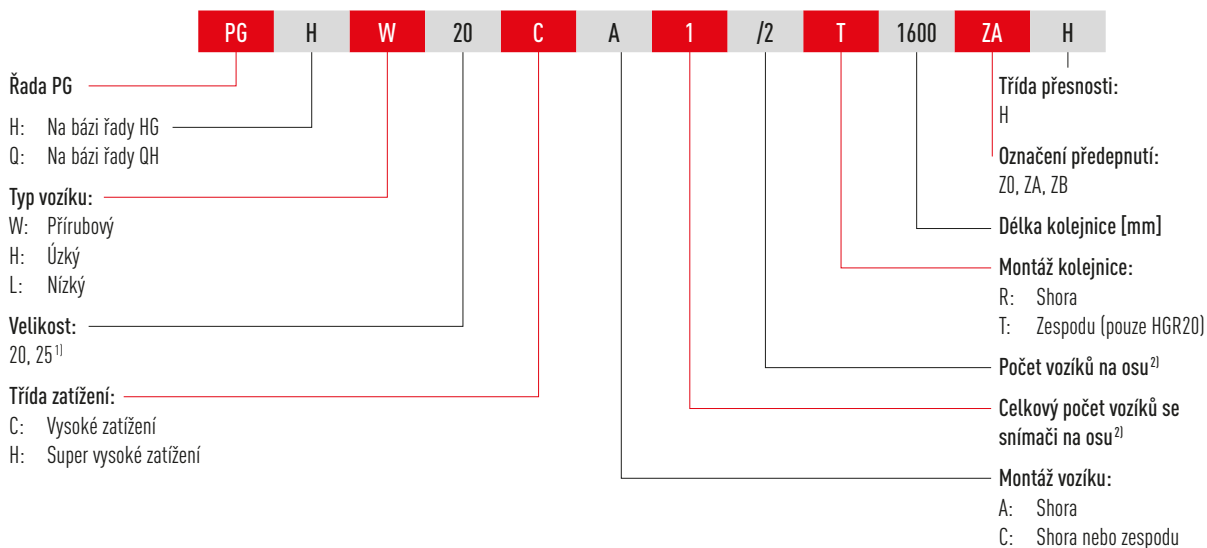
- Bezkontaktní měření s analogovým $\sin/\cos 1V_{pp}$ nebo digitálním TTL výstupem
- Digitální rozlišení 1 μm
- Snímač ani kryt nejsou citlivé na prach, vlhkost, olej ani nečistoty
- Snímač s kovovým krytem a ochranným krytím IP67
- Jednoduchá montáž
- Signální výstup v reálném čase
- Speciální kryt pro optimální odrušení



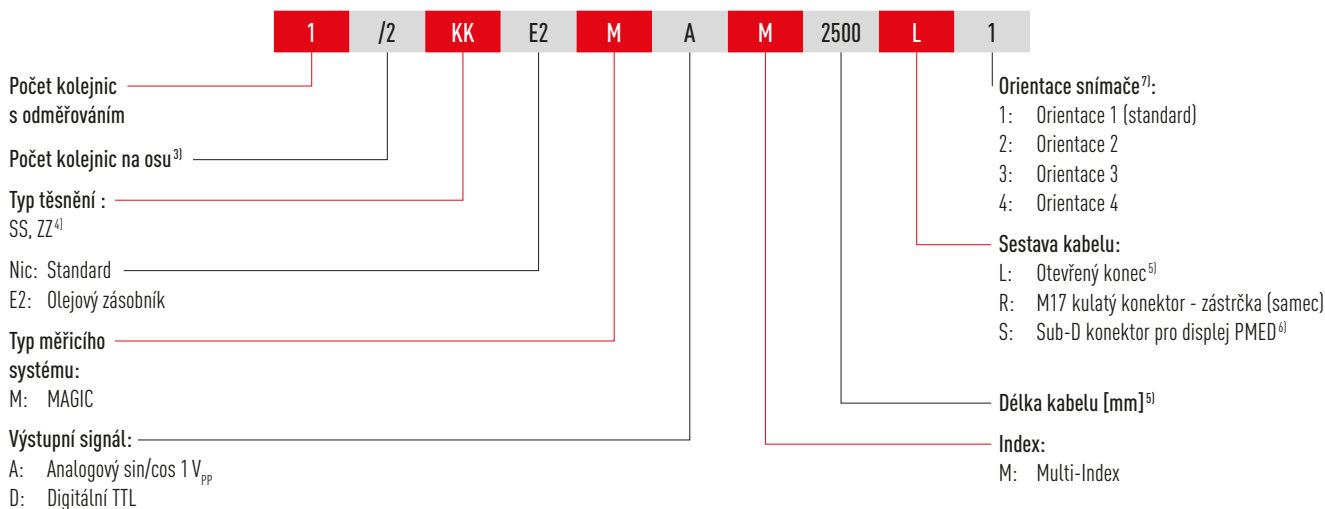
Lineární vedení

Řada PG

3.7.3 Objednací kód řady PG



Pokračování objednacího kódu řady PG



Poznámka:

¹⁾ Nejedná se o stejné provedení jako v případě standardní kolejnice HGR25R bez drážky. Montážní šroub M5 (lepší než M6).

²⁾ Pro sérii PG se stanovuje celkový počet vozíků na osu (všechny vozíky objednaného produktu).

³⁾ Číslo 2 ukazuje množství, tj. jedna položka výše zmíněného výrobku obsahuje dvojici kolejníc.

Pro jednotlivé kolejnice se žádné číslo neuvádí. Standardně se vícedílné kolejnice dodávají se stupňovitými bodovými spoji.

⁴⁾ Pokud není nic uvedeno, dodává se vozík se standardní ochranou proti prachu (standardní koncové těsnění a spodní těsnění).

Přehled jednotlivých těsnících systémů viz kapitola 2.9.

⁵⁾ S otevřeným koncem, jako standard se volí délka kabelu 5000.

⁶⁾ Displej se objednává zvlášť.

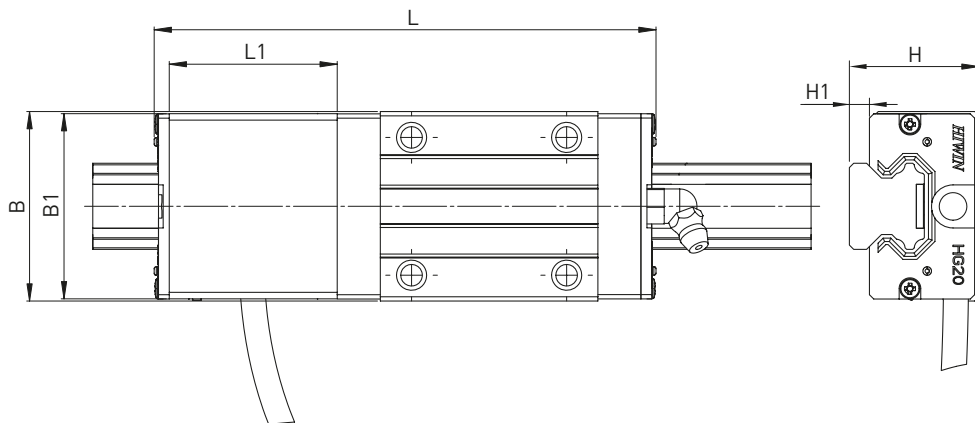
⁷⁾ Viz kapitola 3.7.6

Lineární vedení

Řada PG

3.7.4 Rozměry vozíku PG

Obrázek níže ukazuje vozík HG20CA/HGH25CA. Je také možné používat vozíky rozměrů HG20, HG25, QH20 a QH25. Celkový rozměr se pak odpovídajícím způsobem změní. Rozměry všech velikostí vozíků jsou uvedeny v tabulce 3.114.

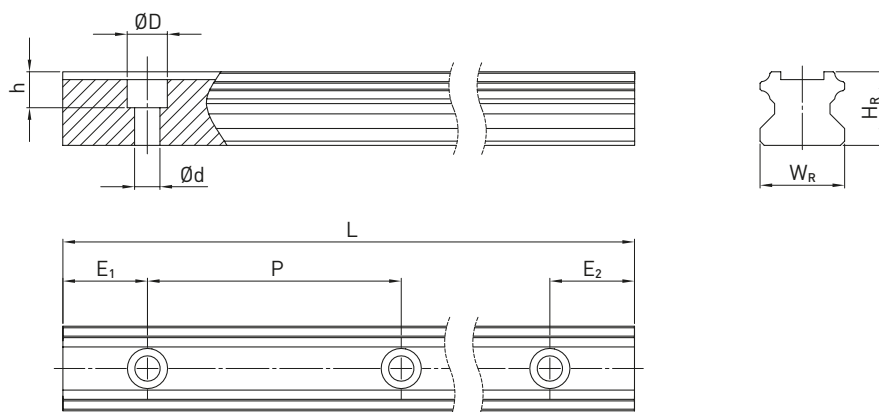


Tabulka 3.117 Rozměry vozíku

Řada/rozměr	L [mm]	L1 [mm]	B [mm]	B1 [mm]	H [mm]	H1 [mm]
HG_20C	118.0	41.5	44	43.0	30	4.6
HG_20H	132.7	41.5	44	43.0	30	4.6
HG_25C	124.5	41.5	48	46.4	40	5.5
HG_25H	145.1	41.5	48	46.4	40	5.5
QH_20C	117.2	41.5	44	43.0	30	4.6
QH_20H	131.9	41.5	44	43.0	30	4.6
QH_25C	123.9	41.5	48	46.4	40	5.5
QH_25H	144.5	41.5	48	46.4	40	5.5

3.7.5 Rozměry kolejnic PG

3.7.5.1 Kolejnice s drážkou, upevněná shora



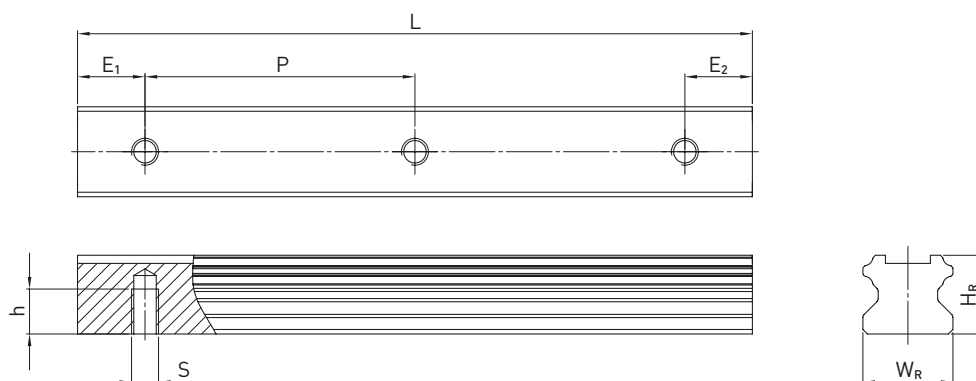
Tabulka 3.118 Rozměry HGR_R G1

Řada/ rozměr	Rozměry kolejnice [mm]						Max. délka L [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
	W _R	H _R	D	h	d	P					
HGR20R G1	20	17.5	9.5	8.5	6.0	60	4,000	3,900	7	53	2.05
HGR25R G1C	23	22.0	9.5	8.5	6.0	60	4,000	3,900	7	53	3.05

Lineární vedení

Řada PG

3.7.5.2 Kolejnice s drážkou, upevněná zespodu



Tabulka 3.119 Rozměry HGR_T G1

Řada/ rozměr	Rozměry kolejnice [mm]					Max. délka L [mm]	Max. délka E ₁ = E ₂ [mm]	E _{1/2} min [mm]	E _{1/2} max [mm]	Hmotnost [kg/m]
	W _R	H _R	S	h	P					
HGR20T G1	20	17.5	M6	10	60	4,000	3,900	7	53	2.13

3.7.5.3 Utahovací momenty pro montážní šrouby

Nedostatečné utahení montážních šroubů významně snižuje přesnost lineárního vedení. Proto se pro příslušné rozměry šroubů doporučují níže uvedené utahovací momenty.

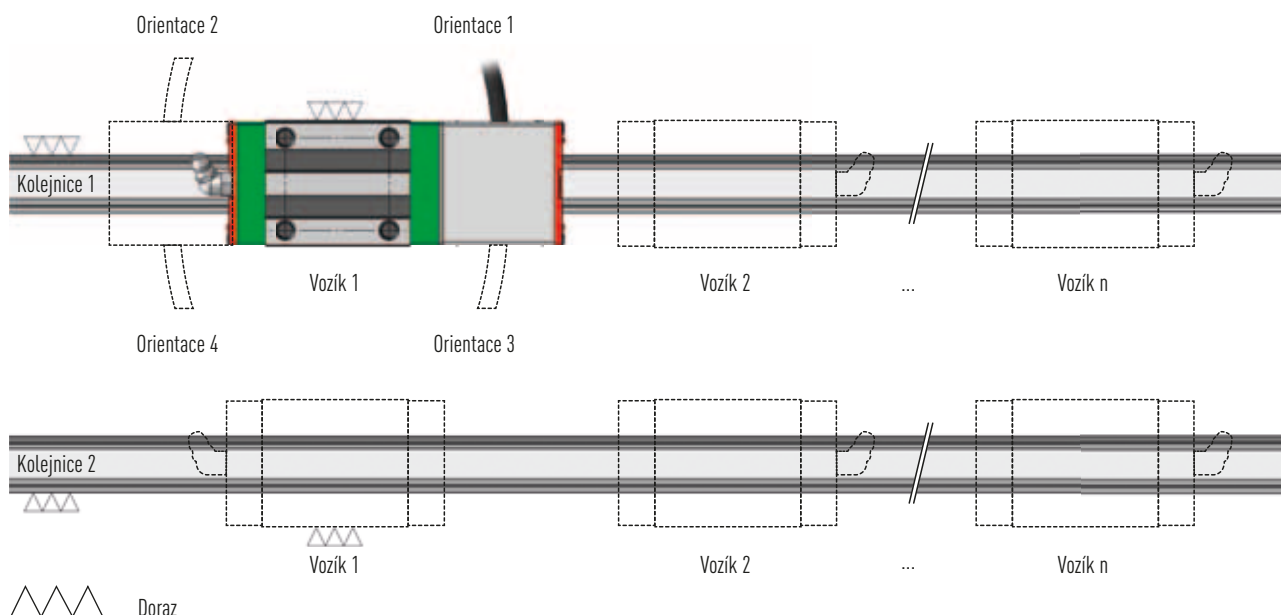
Tabulka 3.120 Utahovací momenty pro montážní šrouby podle normy ISO 4762-12.9

Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]	Řada/rozměr	Rozměr šroubu	Utahovací moment [Nm]
HGR20R G1	M5 × 16	9	HGR25R G1C	M5 × 20	9
HGR20T G1	M6	13			

3.7.6 Orientace snímače HIWIN MAGIC-PG

Podle objednáčích kódu (kapitola 3.7.3) je snímač HIWIN MAGIC-PG k dispozici v orientacích 1 až 4 podle obrázku níže. Bez uvedení orientace se kódér standardně dodává v orientaci 1.

V případě více než jednoho vozíku na kolejnici nebo páru kolejníc se kódér montuje na vozík 1, kolejnici 1, viz obrázek níže. V případě potřeby nestandardní orientace je to potřeba určit v plánovacím listě projektu MAGIC-PG (www.hiwin.cz).



Lineární vedení

Řada PG

3.7.7 Specifikace systému odměřování polohy HIWIN MAGIC a HIWIN MAGIC-PG

Tabulka 3.121 Elektrické a mechanické vlastnosti systémů HIWIN MAGIC a HIWIN MAGIC-PG

	1 V _{pp} (analogový)	TTL (digitální)
Elektrické vlastnosti		
Specifikace výstupního signálu	sin/cos, 1 V _{pp} (0.85 V _{pp} – 1.2 V _{pp})	Kvadratický signál podle RS 422
Rozlišení	Nekonečné, interval 1 mm	1 μm
Obousměrná přesnost opakování	0.003 mm	0.002 m
Absolutní přesnost	± 20 μm/m	
Referenční signál ¹⁾	Periodický impuls ve vzdálenosti 1 mm	
Fázový úhel	90° ± 0,1° el	90°
Stejnoseměrná složka	2.5 V ± 0.3 V	—
Faktor deformace	Typicky < 0.1 %	—
Provozní napětí	5 V ± 5 %	
Příkon	Typicky 35 mA, max. 70 mA	Typicky 70 mA, max. 120 mA
Max. rychlost měření	10 m/s	5 m/s
Třída odrušení	3, podle IEC 801	
Mechanické vlastnosti		
Materiál krytu	Slitina hliníku, spodek snímače z nerezové oceli	
Rozměry snímací hlavy MAGIC	L × B × H: 45 × 12 × 14 mm	
Standardní délka kabelu ²⁾	5 m	
Min. poloměr ohybu kabelu	40 mm	
Stupeň ochrany	IP67	
Provozní teplota	0 °C to +50 °C	
Hmotnost snímače MAGIC	80 g	
Hmotnost snímače MAGIC-PG	80 g	
Vhodnost MAGIC-PG pro vozíky	HG-20, HG-25, QH-20, QH-25	

¹⁾ Možnost použití s bezkontaktním spínačem.

²⁾ Pro použití v tažných řetězech doporučujeme předmontovaný kabel kodéru s nasazeným kulatým konektorem M17 (spojka, samice) na jedné straně pro použití s volitelným kulatým zástrčkovým konektorem M17 (samec) kodéru. Podrobnosti sdělí technik HIWIN.

Tabulka 3.122 Vlastnosti magnetické pásky

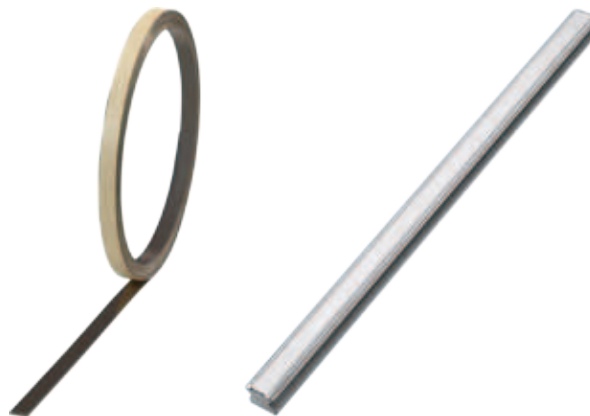
Vlastnosti	Magnetická páska (včetně ochranné pásky z nerezové oceli)
Třída přesnosti ¹⁾	± 20 μm/m
Koeficient lineární roztažnosti	11.5 × 10 ⁻⁶ m/K
Perioda	1 mm
Tloušťka magnetické pásky	1.70 ± 0.10 mm
Tloušťka magnetické pásky a ochranné pásky	1.85 ± 0.15 mm
Šířka	10.05 ± 0.10 mm
Maximální délka	24 m
Magnetická remanence	> 240 mT
Vzdálenost pólů (interval severní-j jižní pól)	1 mm
Individuální referenční bod	Volitelný
Materiál	Elastomery, nitril a EPDM
Rozsah provozních teplot	0 °C to +50 °C
Hmotnost	70 g/m

¹⁾ při 20 °C

Lineární vedení

Řada PG

Samostatná magnetická páska (nalevo) bez ochranné pásky a páska integrovaná do profilu kolejnice (vpravo) s ochrannou páskou z nerez oceli.



3.7.8 Připojení systému měření polohy MAGIC

3.7.8.1 Použitý kabel (analogová a digitální varianta)

A vysoce kvalitní 8-jádrový kabel po jednom V1+, V1-, V2+, V2- and V0+, V0- (nebo A, \bar{A} , B, \bar{B} a Z, \bar{Z} v případě digitální varianty), používá se spletený v párech.

U tažných řetězů doporučujeme naše předmontované prodlužovací kabely navržené speciálně pro tyto řetězy. Prodlužovací kabely se dodávají s kulatým zástrčkovým konektorem na jednom konci (samíčí spoj) nebo v individuálním řešení.

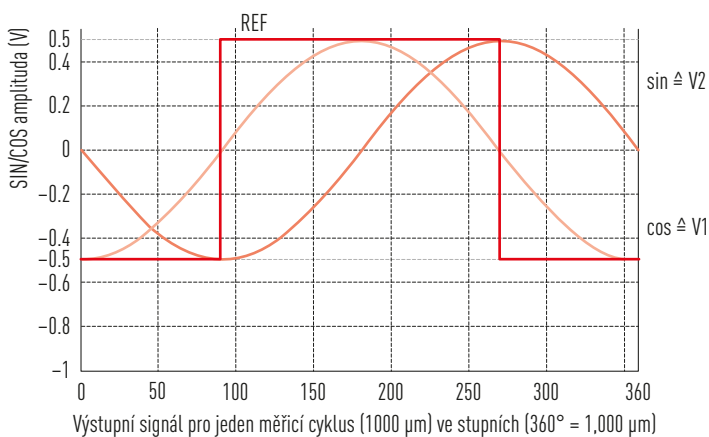
3.7.8.2 Formáty a výstupy měřicího systému MAGIC (analogového)

Formát výstupního sinus/kosinus signálu 1 V_{pp}

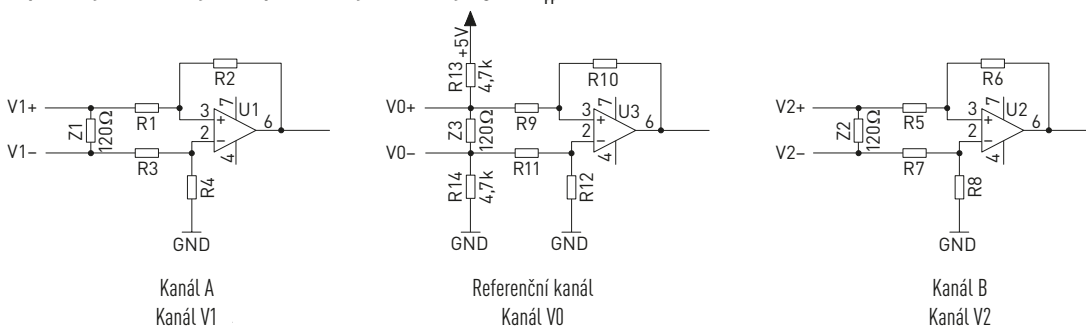
Elektrické signály po diferenciálním vstupu připojené elektroniky. Rozhraní HIWIN

MAGIC pro sinus/kosinus signál 1 VPP je přísně orientováno na specifikaci Siemens. Délka sinusového výstupního signálu je 1 mm. Také délka referenčního signálu je 1 mm.

Elektrické signály po diferenciálním vstupu elektronických komponentů zapojených za měřicím systémem (analogová verze)



Doporučený elektronický obvod pro sinusový/kosinusový signál 1 V_{pp}



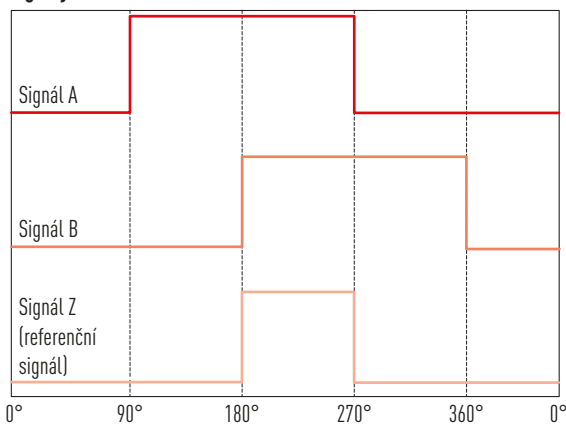
Lineární vedení

Řada PG

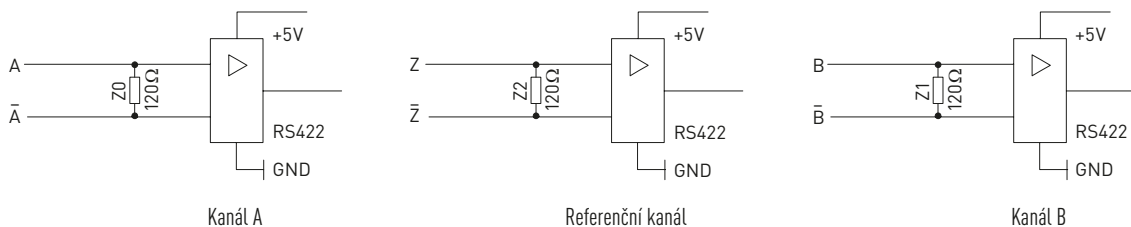
Výstup TTL (digitální)

Signály na kanálech A a B mají 90° fázový posun (podle specifikace RS422 v normě DIN 66259). Doporučený odpor na svorkách Z = 120 Ω. Výstupní signály: A, \bar{A} , B, \bar{B} a Z, \bar{Z} . Jednotlivý referenční impuls (volitelný prvek) a definice minimální délky impulsu jsou k dispozici na objednávku.

Signály kodéru MAGIC (verze TTL)



Doporučený elektronický obvod pro výstup TTL



Příslušenství

Maznice, mazací adaptéry, nástrčná šroubení, maziva a mazací lisy.

01

WWW.HIWIN.CZ

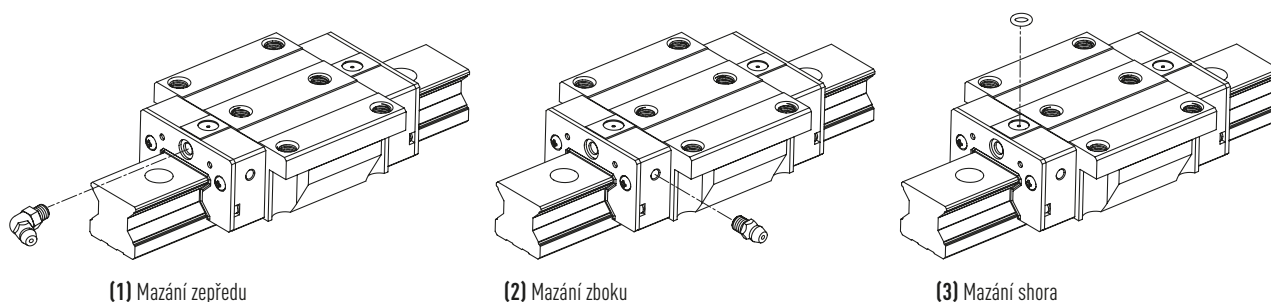
Lineární vedení

Příslušenství

4. Příslušenství

4.1 Mazání

Standardně se k přední straně vozíku montuje maznice (1). Mazací otvor na opačné straně je uzavřen šroubovacím uzávěrem. Případně lze maznici umístit také do jednoho ze čtyř bočních otvorů vozíku (2) nebo do horního otvoru (3). Na mazání lze využít maznice, mazací adaptéry nebo nástrčná šroubení.



(1) Mazání zepředu

(2) Mazání z boku

(3) Mazání shora

Tabulka 4.1 Přehled rozměrů závitů mazání

Typ vozíku	Rozměr závitu
HG_15	M4
HG_20, HG_25, HG_30, HG_35	M6 × 0.75
HG_45, HG_55, HG_65	1/8 PT
QH_15	M4
QH_20, QH_25, QH_30, QH_35	M6 × 0.75
QH_45	1/8 PT
EG_15	M4
EG_20, EG_25, EG_30, EG_35	M6 × 0.75
QE_15	M4
QE_20, QE_25, QE_30, QE_35	M6 × 0.75
CG_20	M3
CG_25, CG_30, CG_35	M6 × 0.75
WE_17	M3
WE_21, WE_27, WE_35, QW_21, QW_27, QW_35	M6 × 0.75
WE_50	1/8 PT
MG_15	M3
RG_15, RG_20	M4
RG_25, RG_30, RG_35	M6 × 0.75
RG_45, RG_55, RG_65	1/8 PT
QR_25, QR_30, QR_35	M6 × 0.75
QR_45	1/8 PT

Lineární vedení

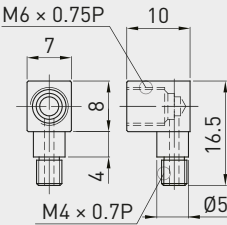


Příslušenství

4.1.1 Maznice a mazací adaptéry

Tabulka 4.2 Maznice M3 × 0.5P

	
<p>Označení: 20-000275 (Standard)</p>	<p>Označení: 20-000370 (Volitelné)</p>

Tabulka 4.3 Maznice a mazací adaptéry M4 × 0.7P

	
<p>LF-64 Označení: 20-000019</p>	
	
<p>Označení: 20-000272 (Standard)</p>	<p>Označení: 20-000325 (Volitelné)</p>

Uvedená čísla součástí se vztahují na standardní ochranu proti prachu. Čísla volitelných prvků ochrany proti prachu jsou k dispozici na objednávku.

Lineární vedení Příslušenství

Tabulka 4.4 Maznice a mazací adaptéry M6 × 0.75P

<p>SF-76 Označení: 20-000006</p>	<p>LF-76 Označení: 20-000007</p>	<p>SF-86 Označení: 20-000008</p>	<p>LF-86 Označení: 20-000009</p>
<p>Označení: 20-000273 (Volitelné)</p>	<p>Označení: 20-000283 (Volitelné)</p>	<p>Označení: 20-000290 (Standard)</p>	

Tabulka 4.5 Maznice a mazací adaptéry 1/8 PT

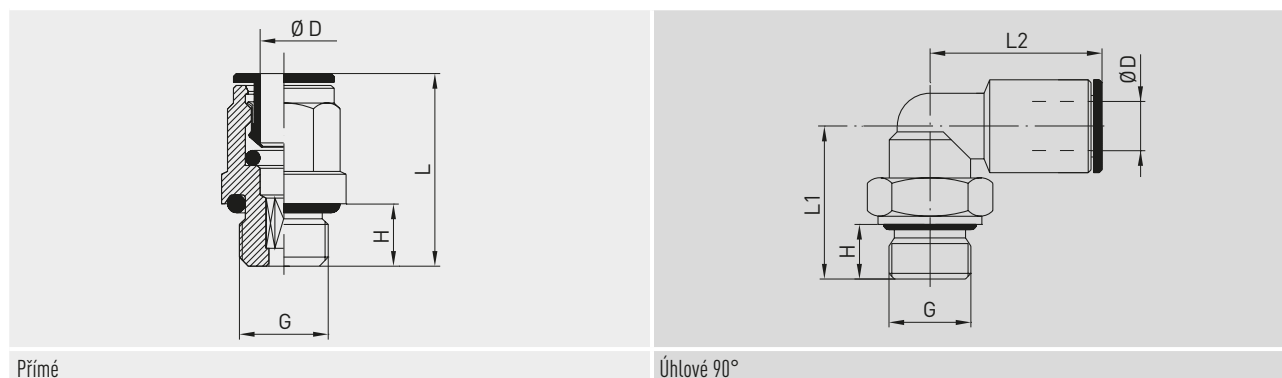
<p>SF-78 Označení: 20-000010</p>	<p>LF-78 Označení: 20-000011</p>	<p>SF-88 Označení: 20-000012</p>	<p>LF-88 Označení: 20-000013</p>
<p>Označení: 20-000280 (Volitelné)</p>	<p>Označení: 20-000292 (Standard)</p>		

Uvedené typy se vztahují na standardní ochranu proti prachu. Typy pro jiné druhy těsnění na objednávku.

Lineární vedení Příslušenství

4.1.2 Nástrčná šroubení

Tabulka 4.6 Nástrčná šroubení



Přímé

Úhlové 90°

Tabulka 4.7 Rozměry zasouvacího kování

Typ	Označení	G	Ø D	Tvar	H	L	L1	L2
TCS-44	8-12-0186	M4 × 0.7	4	Přímé	4	20.5	—	—
TCS-46	8-12-0127	M6 × 0.75	4	Přímé	5	23.5	—	—
TCS-66	20-000463	M6 × 0.75	6	Přímé	4	22.5	—	—
TCL-46	8-12-0128	M6 × 0.75	4	Úhlové	5	—	15.5	18
TCL-66	8-12-0138	M6 × 0.75	6	Úhlové	5	—	15.5	21
TCS-4G	8-12-0131	G 1/8	4	Přímé	6	20.0	—	—
TCS-6G	8-12-0136	G 1/8	6	Přímé	6	24.0	—	—
TCL-4G	8-12-0130	G 1/8	4	Úhlové	6	—	20.0	20
TCL-6G	8-12-0137	G 1/8	6	Úhlové	6	—	20.0	21

Uvedené typy se vztahují na standardní ochranu proti prachu. Typy pro jiné druhy těsnění na objednávku.

Lineární vedení

Příslušenství

4.2 Mazací lisý a maziva HIWIN

Tabulka 4.8 Mazací lisý HIWIN

Mazací lis	Mazací nástavec a sada trysek GNZ-05-BOX	Přímé plnění	Zásobník
GN-080M	Bez	●	70 g
GN-080M	Včetně	●	70 g
GN-400C	Bez	●	400 g
GN-400C	Včetně	●	400 g

Table 4.9 Maziva HIWIN řady G

Typ maziva	Oblast použití	Označení		
		Kartuše 70 g	Kartuše 400 g	Dóza 1 kg ¹⁾
G01	Vysoká zátěž	G01-0070	G01-0400	G01-1000
G02	Čisté prostředí	G02-0070	G02-0400	G02-1000
G03	Čisté prostředí Vysoké rychlosti	G03-0070	G03-0400	G03-1000
G04	Vysoké rychlosti	G04-0070	G04-0400	G04-1000
G05	Standardní použití	G05-0070	G05-0400	G05-1000

¹⁾ Dodací lhůta na poptávku

Table 4.10 Mazivo HIWIN PLO

Typ maziva	Oblast použití	Označení	
		Kartuše 400 g	Dóza 1 kg
PLO-05	Standardní použití	PLO-05-400	PLO-05-1000

Table 4.11 Oleje HIWIN

Popis	Rozsah dodávky	Poznámka
SH 1000	Litrová láhev	Olej na plnění mazacích zásobníků E2

 Další podrobnosti o mazivech HIWIN a mazání lineárních vedení jsou uvedeny na stránkách www.hiwin.cz.


Lineární vedení

Poznámky



HIWIN S.R.O.
MEDKOVA 888/11
627 00 BRNO
ČESKÁ REPUBLIKA
TEL.: +420 548 528 238
FAX.: +420 548 220 223
EMAIL: INFO@HIWIN.CZ
WWW.HIWIN.CZ

HIWIN S.R.O.
MLÁDEŽNÍČKA 2101
01701 POVÁŽSKÁ BYSTRICA
SLOVENSKO
TEL.: +421 424 434 777
FAX.: +421 424 262 306
EMAIL: INFO@HIWIN.SK
WWW.HIWIN.SK