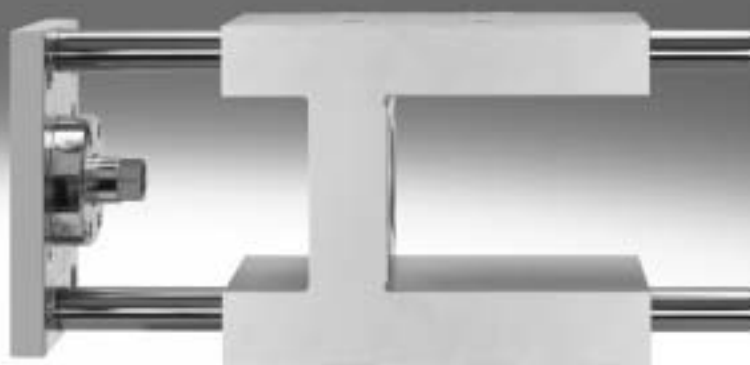


Vodicí jednotky EAGF, pro elektrické válce

FESTO



doporučené výrobky Festo
zvládnou 80 % Vašich automatizačních úloh

po celém světě: vždy skladem

síla: kvalita Festo za atraktivní cenu

jednoduchost: snazší nákup a skladování



připraveno k odeslání ze skladu během 24 h
skladem ve 13 servisních centrech po celém světě
více než 2200 výrobků

☆ připraveno k odeslání ze skladu nejpozději do 5 dnů
montáž ve 4 servisních centrech po celém světě
až 6 x 10¹² variant v každé řadě výrobků

Hledejte
hvězdičky!

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce

technické údaje

FESTO

Všeobecné údaje

Vodící jednotky EAGF se používají při velkých krouticích momentech k pojištění elektrických válců proti pootočení.

Poskytují vysokou přesnost vedení při manipulaci s výrobky i v jiných oblastech použití.

Rozhraní umožňuje snadnou a rychlou montáž na různé pohony Festo.

pro elektrické válce ESBF → strana 4

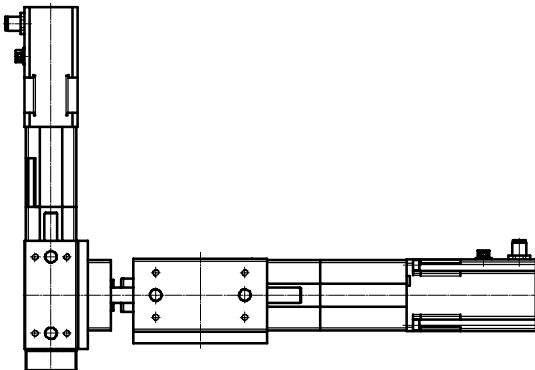


pro elektrické válce EPCO → strana 14

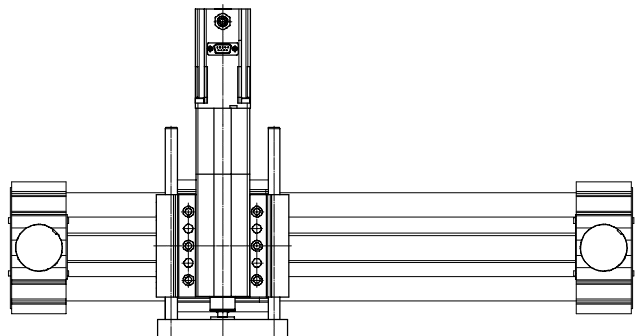


Příklady použití

Pick and Place se 2 vodícími jednotkami



Pick and Place s vodící jednotkou a přímočarým pohonem



Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

typové značení

FESTO



EAGF – V2 – KF – 63 – 100

typ

EAGF	vodící jednotka
------	-----------------

přířazení

V2	pro elektrické válce ESBF
----	---------------------------

vedení

KF	vedení v kuličkových oběžných pouzdrech
----	---

velikost

32	32 mm
40	40 mm
50	50 mm
63	63 mm
80	80 mm
100	100 mm

zdvih [mm]

100	100 mm
200	200 mm
320	320 mm
400	400 mm
...	1 ... 500 mm

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

FESTO

○ velikost
32 ... 100 mm

www.festo.com

— délka zdvihu
1 ... 500 mm

servis oprav



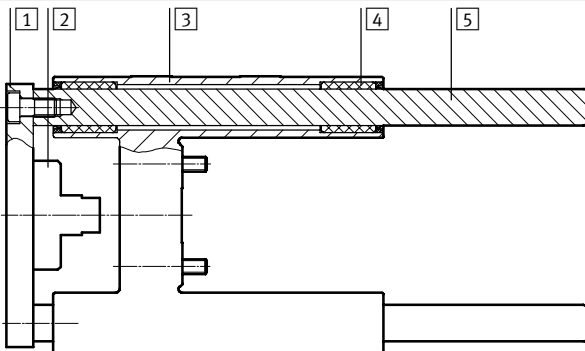
Obecné technické údaje							
velikost		32	40	50	63	80	100
zdvih	[mm]	1 ... 500					
konstrukce		vedení					
vedení		vedení v kuličkových oběžných pouzdrech					
posuvová síla	[N]	15			40		
vůle při změně směru	[μm]	0					
upevnění		vnitřním závitem					
montážní poloha		libovolná					
teplota okolí	[°C]	-20 ... +80 °C					

Hmotnosti [g] (příklad výpočtu → strana 6)							
velikost		32	40	50	63	80	100
základní hmotnost při zdvihu 0 mm		1685	2517	4059	5525	10517	13263
přírůstek hmotnosti na 10 mm zdvihu		18	32	49	49	76	76
pohybující se hmotnost při zdvihu 0 mm		724	1283	2015	2560	5166	6148
přírůstek pohybující se hmotnosti na 10 mm zdvihu		18	32	49	49	76	76

Poloha těžiště pohybující se hmotnosti jednotky [mm] (příklad výpočtu → strana 6)							
velikost		32	40	50	63	80	100
při zdvihu 0 mm		30	38	46	48	54	47
přírůstek polohy na 10 mm zdvihu		4,1	4,2	4,3	4,1	3,8	3,6

Materiály

funkční řez



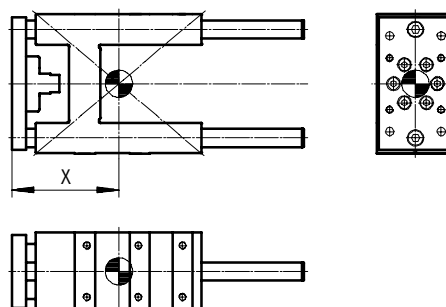
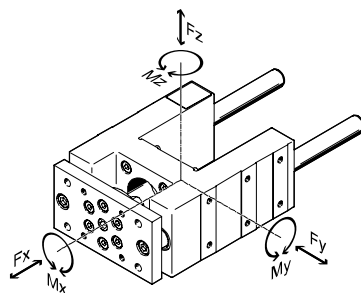
Vodící jednotka	
1	posuvová deska ocel
2	vyrovnávací díly ocel
3	těleso tvárný legovaný hliník, eloxovaný
4	ložiska ocel
5	vodící tyč ocel
-	upozornění k materiálu odpovídá RoHS prostě mědi a PTFE

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

Hodnoty zatížení

Uvedené síly a momenty se vztahují na střed vedení.



Pokud na vodící jednotku působí více uvedených sil a momentů současně, musí být kromě uvedených maximálních hodnot zatížení dodržena ještě následující rovnice:

Výpočet srovnávacího faktoru zatížení:

$$f_v = \frac{|F_y|}{F_{y,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z,max}} + \frac{|M_x|}{M_{x,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z,max}} \leq 1$$

Vzdálenost X (příklad výpočtu → strana 6)

velikost		32	40	50	63	80	100
rozměr X	[mm]	83	85	99	117	142	145

Maximální přípustné síly a momenty

velikost		32	40	50	63	80	100
staticky							
F _{y,max.} /F _{z,max.}	[N]	1020	1260	1600	1600	3120	3120
M _{x,max.}	[Nm]	38	55	83	95	231	268
M _{y,max.} /M _{z,max.}	[Nm]	46	65	89	115	259	267
dynamicky (při životnosti 5000 km)							
F _{y,max.} /F _{z,max.}	[N]	750	1000	1260	1260	2300	2300
M _{x,max.}	[Nm]	28	44	65	75	170	198
M _{y,max.} /M _{z,max.}	[Nm]	34	52	70	90	191	197

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

FESTO

Výpočet životnosti

Životnost vedení závisí na zatížení. Přibližnou životnost vedení lze odvodit z charakteristiky srovnávacího faktoru zatížení f_v ve vztahu k činiteli životnosti q , viz uvedený diagram.

Toto schéma poskytuje pouze teoretickou hodnotu. Pokud je srovnávací faktor zatížení f_v vyšší než 1,5, je nezbytné konzultovat s místním zastoupením společnosti Festo.

Srovnávací faktor zatížení f_v ve vztahu k činiteli životnosti q

Příklad:

Vliv na životnost, lišící se od uváděné referenční životnosti, lze zjistit pomocí činitele životnosti q :

dané hodnoty:

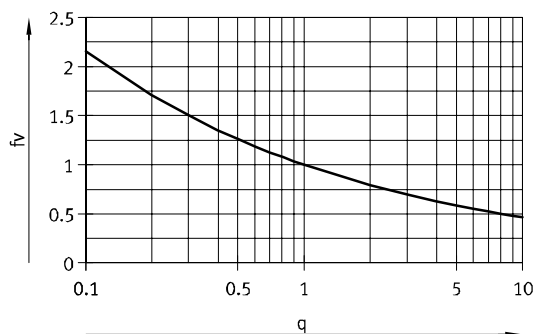
referenční životnost = 5000 km

požadovaná životnost = 3000 km

Z diagramu vyplývá srovnávací faktor zatížení f_v s hodnotou 1,2.

To znamená, že přípustné celkové zatížení lze využít na 120 %.

$$q = \frac{3000 \text{ km}}{5000 \text{ km}} = 0,6$$

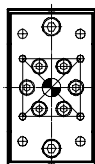
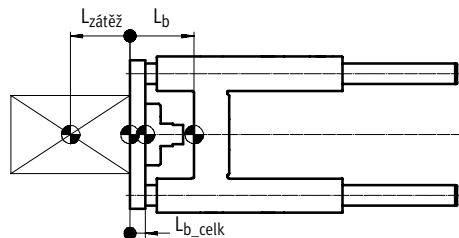


☎ upozornění

software pro návrh
PositioningDrives
www.festo.com

pro $f_v > 1,5$ se jedná pouze
o teoretické srovnávací hodnoty.

Příklad výpočtu



L_b = poloha těžiště pohybující se hmotnosti vodící jednotky

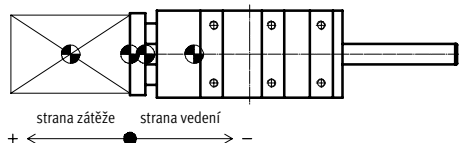
$L_{zátěž}$ = poloha těžiště užitečné zátěže

L_{b_celk} = poloha těžiště celé pohybující se hmotnosti

Délkové rozměry je nutné nastavit se znaménkem, podle obrázku:

$L_{b_celk} > 0$ = těžiště pohybující se hmotnosti leží na straně užitečné zátěže

$L_{b_celk} < 0$ = těžiště pohybující se hmotnosti leží na straně vedení



dané hodnoty:

- vodící jednotka: EAGF-V2-KF-32-200
- délka zdvihu: $H = 200 \text{ mm}$
- těžiště užitečné zátěže: $L_{zátěž} = 15 \text{ mm}$
- užitečná zátěž: $m_{zátěž} = 5 \text{ kg}$
- zrychlení: $a_x = a_y = 2 \text{ m/s}^2$, $a_z = 0 \text{ m/s}^2$

zjišťované hodnoty:

- zátěže $F_{y\text{dyn}}/F_{z\text{dyn}}$ a $M_{x\text{dyn}}/M_{y\text{dyn}}/M_{z\text{dyn}}$
- ověření funkce při kombinovaném zatížení
- očekávaná životnost

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

FESTO

Příklad výpočtu

řešení:

pohybující se hmotnost:

$$m_{b_celk} = m_b + m_{zátěž} \quad (m_b = m_{0b} + H \times m_{Hb})$$

z tabulky → strana 4

$$m_{0b} = 0,724 \text{ kg}$$

$$m_{Hb} = 0,018 \text{ kg/10 mm}$$

$$m_b = 0,724 \text{ kg} + 200 \text{ mm} \times 0,018 \text{ kg/10 mm} = 1,084 \text{ kg}$$

$$m_{b_celk} = 1,084 \text{ kg} + 5 \text{ kg} = 6,084 \text{ kg}$$

m_b = pohybující se hmotnost vodící jednotky

m_{0b} = pohybující se hmotnost při zdvíhu 0 mm

m_{Hb} = přírůstek pohybující se hmotnosti na 10 mm zdvíhu

H = zdvih

Těžiště pohybující se hmotnosti

$$L_{b_celk} = \frac{L_{zátěž} \times m_{zátěž} + L_b \times m_b}{m_{b_celk}} \quad (L_b = L_{0b} + H \times L_{Hb})$$

z tabulky → strana 4

$$L_{0b} = 30 \text{ mm}$$

$$L_{Hb} = 4,1 \text{ mm/10 mm}$$

$$L_b = 30 \text{ mm} + 200 \text{ mm} \times 4,1 \text{ mm/10 mm} = 112 \text{ mm}$$

$$L_{b_celk} = \frac{(+ 15 \text{ mm}) \times 5 \text{ kg} + (- 112 \text{ mm}) \times 1,084 \text{ kg}}{6,084 \text{ kg}} = - 8 \text{ mm}$$

L_b = poloha těžiště pohybující se hmotnosti vodící jednotky

m_b = pohybující se hmotnost vodící jednotky

$L_{zátěž}$ = poloha těžiště užitečné zátěže

$m_{zátěž}$ = užitečná zátěž

L_{0b} = poloha těžiště užitečné zátěže při zdvíhu 0 mm

L_{Hb} = přírůstek polohy těžiště pohybující se hmotnosti na 10 mm zdvíhu

Délkové rozměry je nutné nastavit se znaménkem, podle obrázku:

$L_{b_celk} > 0$ = těžiště pohybující se hmotnosti leží na straně užitečné zátěže

$L_{b_celk} < 0$ = těžiště pohybující se hmotnosti leží na straně vedení

zátěže $F_{y,dyn}/F_{z,dyn}$ a $M_{x,dyn}/M_{y,dyn}/M_{z,dyn}$

$$F_{y,dyn} = m_{b_celk} \times a_y = 6,084 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s}^2 = 12 \text{ N}$$

$$F_{z,dyn} = m_{b_celk} \times (g + a_z) = 6,084 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 0 \text{ m/s}^2) = 60 \text{ N}$$

z tabulky → strana 5

rozměr X = 83 mm

$$M_{y,dyn} = F_{z,dyn} \times (\text{rozměr X} + \text{zdvih} + L_{b_celk}) = 60 \text{ N} \times (83 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-8 \text{ mm})) = 16 \text{ Nm}$$

$$M_{z,dyn} = F_{y,dyn} \times (\text{rozměr X} + \text{zdvih} + L_{b_celk}) = 12 \text{ N} \times (83 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-8 \text{ mm})) = 3 \text{ Nm}$$

ověření funkce při kombinovaném zatížení

max. hodnoty z tabulky → strana 5

$$F_{y,max} = 750 \text{ N} \quad M_{x,max} = 28 \text{ Nm}$$

$$F_{z,max} = 750 \text{ N} \quad M_{y,max} = 34 \text{ Nm}$$

$$M_{z,max} = 34 \text{ Nm}$$

$$f_v = \frac{|F_y|}{F_{y,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z,max}} + \frac{|M_x|}{M_{x,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z,max}} \leq 1$$

$$f_v = \frac{12 \text{ N}}{750 \text{ N}} + \frac{60 \text{ N}}{750 \text{ N}} + \frac{0 \text{ Nm}}{28 \text{ Nm}} + \frac{16 \text{ Nm}}{34 \text{ Nm}} + \frac{3 \text{ Nm}}{34 \text{ Nm}} = 0,7 \leq 1$$

očekávaná životnost

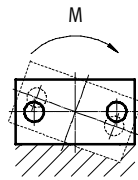
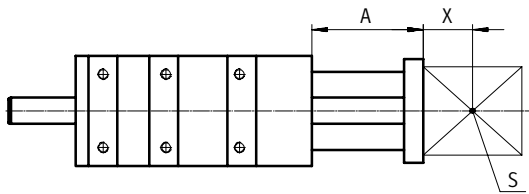
$$L_{kalk} = \frac{L_{ref}}{f_v^3} = \frac{5000 \text{ km}}{0,7^3} = 14000 \text{ km}$$

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

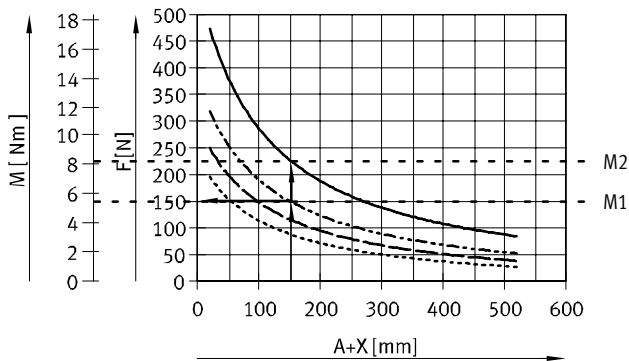
FESTO

Max. užitečná zátěž F a krouticí moment M v závislosti na vyložení A



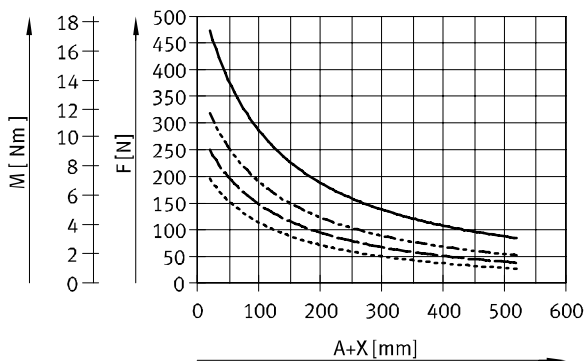
- A = vyložení
- X = vzdálenost těžiště užitečné zátěže
- S = těžiště užitečné zátěže
- M = krouticí moment

Vysvětlivka ke čtení schémat při kombinovaném zatížení

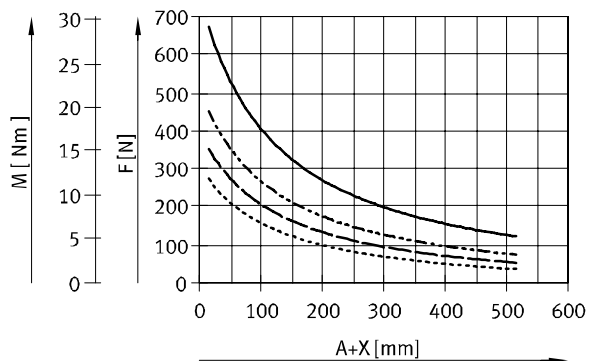


- určete vyložení (150 mm)
- zanechte příčnou sílu (150 N)
- zjistěte vzdálenost ke křivce
- přípustný krouticí moment odpovídá rozdílu M2 a M1

velikost 32



velikost 40

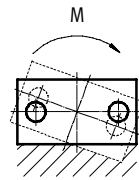
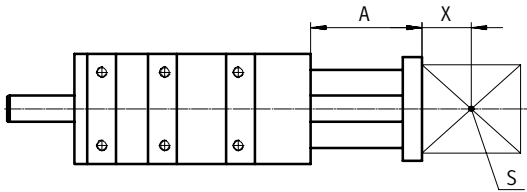


Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

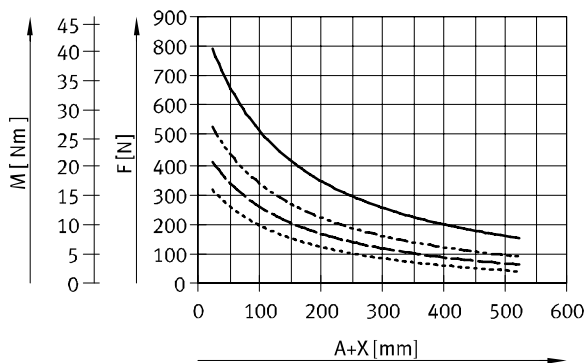
FESTO

Max. užitečná zátěž F a krouticí moment M v závislosti na vyložení A

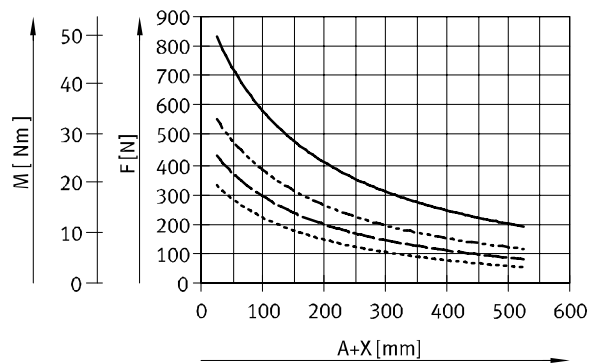


- A = vyložení
- X = vzdálenost těžiště užitečné zátěže
- S = těžiště užitečné zátěže
- M = krouticí moment

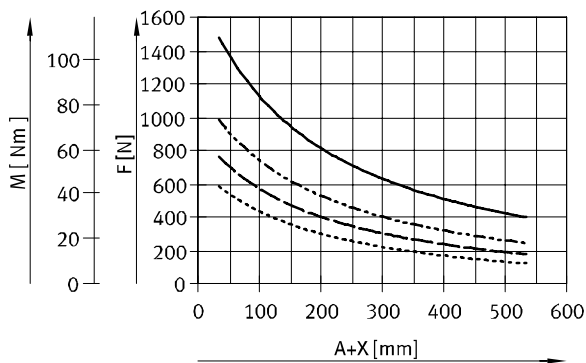
velikost 50



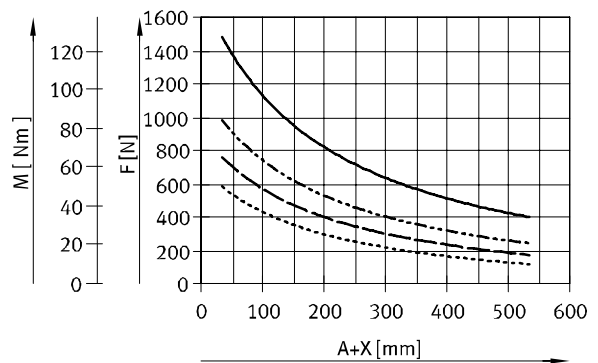
velikost 63



velikost 80



velikost 100



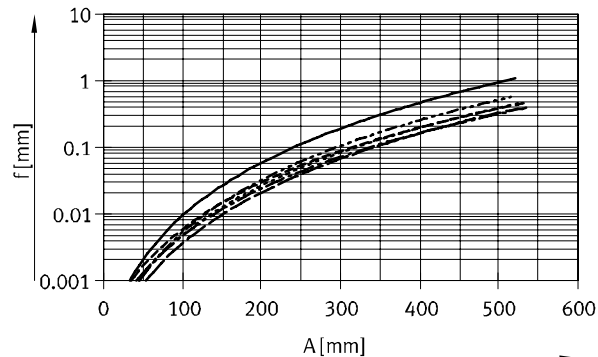
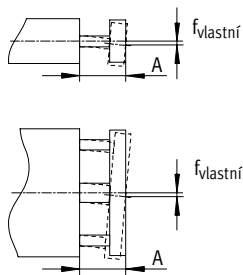
- životnost 500 km
- - - životnost 2500 km
- · - životnost 5000 km
- · · životnost 10000 km

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

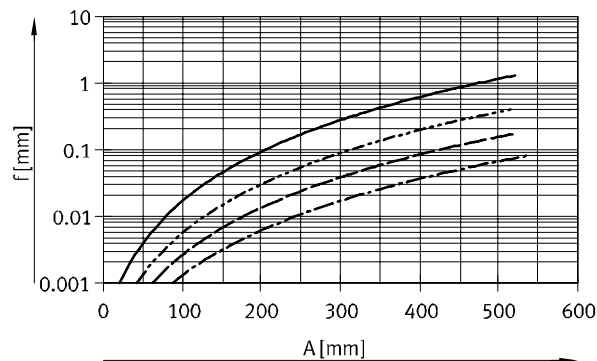
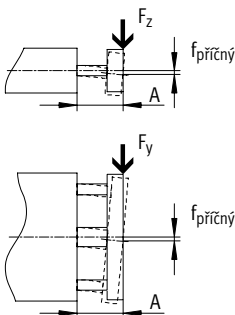
FESTO

Průhyb $f_{\text{vlastní}}$ (vlivem vlastní hmotnosti) v závislosti na vyložení A



— EAGF-V2-KF-32
 - - - EAGF-V2-KF-40
 - - - EAGF-V2-KF-50
 - - - EAGF-V2-KF-63
 - - - EAGF-V2-KF-80
 - - - EAGF-V2-KF-100

Průhyb f_{norma} (vlivem příčné síly) v závislosti na vyložení A



— EAGF-V2-KF-32
 - - - EAGF-V2-KF-40
 - - - EAGF-V2-KF-50/
 EAGF-V2-KF-63
 - - - EAGF-V2-KF-80/
 EAGF-V2-KF-100

Nesmí být překročena max. přípustná příčná síla.

$$f_{\text{příčný}} = \frac{F_{\text{příčná}}}{F_{\text{norm}}} \times f_{\text{norm}}$$

$$F_{\text{norm}} = 10 \text{ N}$$

A = vyložení vodící tyče

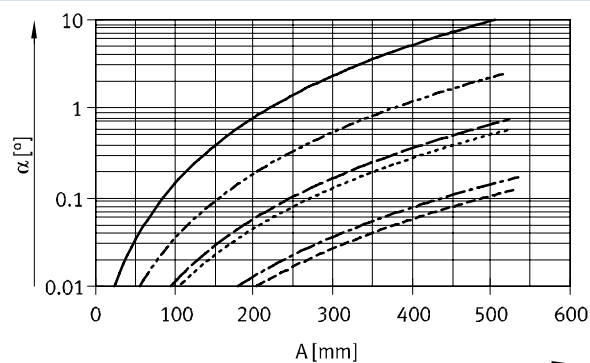
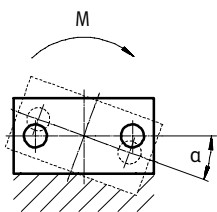
$f_{\text{příčný}}$ = průhyb příčnou silou

$F_{\text{příčná}}$ = příčná síla

F_{norma} = normalizovaná příčná síla

f_{norma} = průhyb normalizovanou příčnou silou (hodnota z diagramu)

Náklon α (vlivem krouticího momentu) v závislosti na vyložení A



— EAGF-V2-KF-32
 - - - EAGF-V2-KF-40
 - - - EAGF-V2-KF-50
 - - - EAGF-V2-KF-63
 - - - EAGF-V2-KF-80
 - - - EAGF-V2-KF-100

$$\alpha = \frac{M}{M_{\text{norm}}} \times \alpha_{\text{norm}}$$

$$M_{\text{norma}} = 2 \text{ Nm}$$

(platí pro $\alpha \leq 10^\circ$)

A = vyložení vodící tyče

α = náklon vlivem krouticího momentu

M = krouticí moment

M_{norma} = normalizovaný krouticí moment

α_{norma} = průhyb vlivem normalizované příčné síly

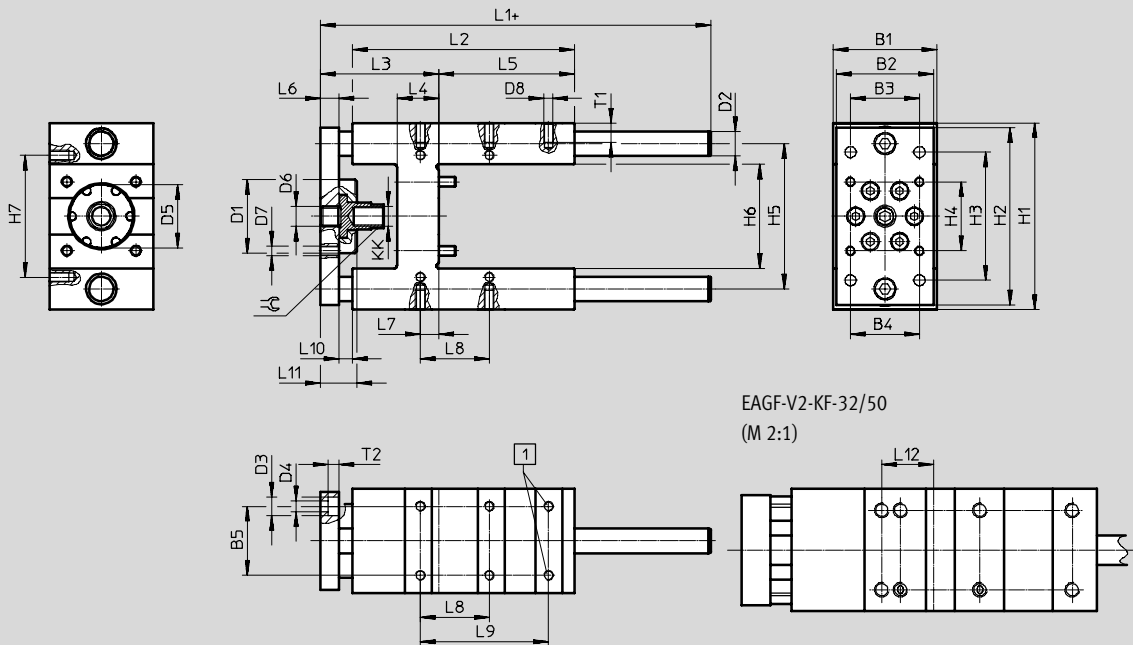
Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

FESTO

Rozměry

modely CAD ke stažení → www.festo.com



EAGF-V2-KF-32/50
(M 2:1)

1 U velikostí 80 a 100
tyto závitů nejsou.

velikost	B1	B2	B3	B4	B5	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7
	-0,3		±0,2	±0,2	±0,2	∅	∅ h6	∅	∅	∅ H8		
32	50	45	32,5	32,5	32,5	44	12	11	6,6	34	M6	M6
40	58	54	38	38	38	48	16	11	6,6	39	M8	M6
50	70	63	46,5	46,5	46,5	60	20	15	9	45	M8	M8
63	85	80	56,5	56,5	56,5	60	20	15	9	52	M16	M8
80	105	100	72	72	72	78	25	18	11	60	M18	M10
100	130	120	89	89	89	78	25	18	11	70	M18	M10

velikost	D8	H1	H2	H3	H4	H5	H6	H7	KK	L1	L2
		-0,5		±0,2	±0,2	±0,2		±0,2		±1	
32	M6	97	90	78	32,5	74	50,5±0,3	61	M10x1,25	154,8	125
40	M6	115	110	84	38	87	58,5±0,3	69	M12x1,25	172,8	140
50	M8	137	130	100	46,5	104	70,5±0,3	85	M16x1,5	187,8	150
63	M8	152	145	105	56,5	119	85,5±0,3	100	M16x1,5	219,8	182
80	M10	189	180	130	72	148	106+1/-0,6	130	M20x1,5	257,8	215
100	M10	213	200	150	89	172	131+1/-0,6	150	M20x1,5	262,8	220

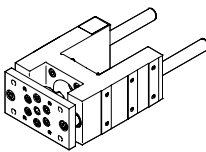
velikost	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	T1	T2	≈G1
						±0,2	±0,2						
32	69,5 ⁺⁵	24	76	12	4,3	32,5	78	-	24	12	14	6,5	15
40	74,5 ⁺⁵	28	81	15	11	38	84	-	27	-	14	6,5	15
50	94,5 ⁺⁵	34	79	15	18,8	46,5	100	-	30	37	16	9	19
63	96,6	34	111	15	15,3	56,5	105	11	30	-	16	9	19
80	121,6	40	128	20	21	72	-	15	39	-	20	11	27
100	126,6	40	128	20	24,5	89	-	15	39	-	20	11	27

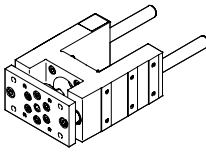
Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce ESBF

technické údaje

FESTO

★ doporučené výrobky

Údaje pro objednávky				
vodící jednotka	velikost	zdvih [mm]	č. dílu	typ
	32	100	★ 2782679	EAGF-V2-KF-32-100
		200	★ 2782818	EAGF-V2-KF-32-200
		320	★ 2782885	EAGF-V2-KF-32-320
		400	★ 2782923	EAGF-V2-KF-32-400
	40	100	★ 2782939	EAGF-V2-KF-40-100
		200	★ 2782976	EAGF-V2-KF-40-200
		320	★ 2783047	EAGF-V2-KF-40-320
		400	★ 2783080	EAGF-V2-KF-40-400
	50	100	★ 2783639	EAGF-V2-KF-50-100
		200	★ 2784152	EAGF-V2-KF-50-200
		320	★ 2784164	EAGF-V2-KF-50-320
		400	★ 2784184	EAGF-V2-KF-50-400
	63	100	★ 1725842	EAGF-V2-KF-63-100
		200	★ 1725843	EAGF-V2-KF-63-200
		320	★ 1725844	EAGF-V2-KF-63-320
		400	★ 1725845	EAGF-V2-KF-63-400

Údaje pro objednávky					
vodící jednotka	velikost	zdvih [mm]	č. dílu	typ	
	32	1 ... 500	3038083	EAGF-V2-KF-32-	
	40	1 ... 500	3038089	EAGF-V2-KF-40-	
	50	1 ... 500	3038094	EAGF-V2-KF-50-	
	63	1 ... 500	2608521	EAGF-V2-KF-63-	
	80	100		1725846	EAGF-V2-KF-80-100
		200		1725847	EAGF-V2-KF-80-200
		320		1725848	EAGF-V2-KF-80-320
		400		1725849	EAGF-V2-KF-80-400
		1 ... 500		2608528	EAGF-V2-KF-80-
	100	100		1725850	EAGF-V2-KF-100-100
		200		1725851	EAGF-V2-KF-100-200
		320		1725852	EAGF-V2-KF-100-320
		400		1725853	EAGF-V2-KF-100-400
		1 ... 500		2608532	EAGF-V2-KF-100-

doporučený sortiment Festo

★ připraveno k odeslání ze skladu během 24 h

★ připraveno k odeslání ze skladu nejpozději do 5 dnů

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

typové značení



EAGF - P1 - KF - 16 - 100

typ	
EAGF	vodící jednotka

přířazení	
P1	pro elektrické válce EPCO

vedení	
KF	vedení v kuličkových oběžných pouzdech

velikost	
16	16 mm
25	25 mm
40	40 mm

zdvih [mm]	
50	50 mm
75	75 mm
100	100 mm
125	125 mm
150	150 mm
175	175 mm
200	200 mm
250	250 mm
300	300 mm
350	350 mm
400	400 mm

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

FESTO

○ velikost
16, 25, 40 mm

www.festo.com

— délka zdvihu
50 ... 400 mm

servis oprav



Obecné technické údaje				
velikost		16	25	40
zdvih	[mm]	50, 75, 100, 125, 150, 175, 200	50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300	50, 75, 100, 125, 150, 175, 200, 250, 300, 350, 400
konstrukce		vedení		
vedení		vedení v kuličkových oběžných pouzdrech		
posuvová síla	[N]	3,2	4	6
vůle při změně směru	[μm]	0		
připustná rychlost	[m/s]	1		
připustné zrychlení	[m/s ²]	25		
upevnění		vnitřním závitem		
montážní poloha		libovolná		

Provozní a okolní podmínky				
velikost		16	25	40
teplota okolí	[°C]	0 ... +50		
skladovací teplota	[°C]	-20 ... +60		
relativní vlhkost vzduchu		0 ... 95 (nekondenzující)		
stupeň krytí		IP40		
odolnost korozi KBK ¹⁾		1		

1) Třída odolnosti korozi 1 dle normy Festo 940 070:
konstrukční díly s nižšími nároky na odolnost korozi. Ochrana při přepravě a skladování. Díly bez prořadých požadavků na vzhled povrchu, např. ve vnitřním prostoru nebo pod krytem.

Hmotnosti [g] (výpočet → strana 16)				
velikost		16	25	40
základní hmotnost při zdvihu 0 mm		600	1080	1910
přírůstek pohybující se hmotnosti na 10 mm zdvihu		8	12	18
pohybující se hmotnost při zdvihu 0 mm		160	300	560
přírůstek hmotnosti na 10 mm zdvihu		8	12	18

Poloha těžiště pohybující se hmotnosti jednotky [mm] (výpočet → strana 16)				
velikost		16	25	40
při zdvihu 0 mm		29	30	36
přírůstek polohy na 10 mm zdvihu		4,5	4,5	4,5

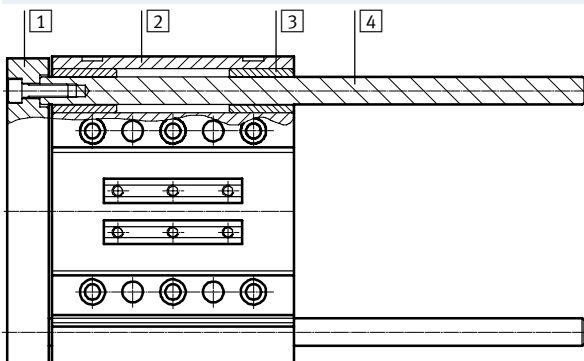
Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

FESTO

Materiály

funkční řez

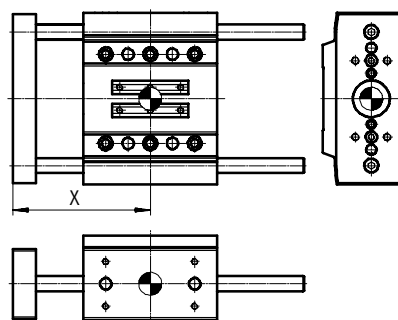
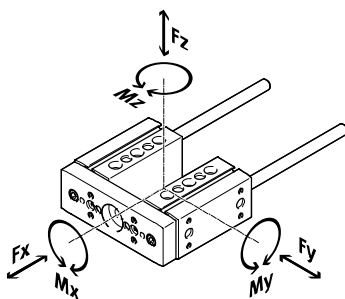


vodící jednotka

1	posuvová deska	tvárný legovaný hliník, eloxovaný
2	těleso	tvárný legovaný hliník, eloxovaný
3	ložiska	ocel
4	vodící tyč	zušlechťená ocel, s tvrdým chromováním
-	upozornění k materiálu	odpovídá RoHS prosté mědi a PTFE

Hodnoty zatížení

Uvedené síly a momenty se vztahují na střed vedení.



Pokud na vodící jednotku působí více uvedených sil a momentů současně, musí být kromě uvedených maximálních hodnot zatížení dodržena ještě následující rovnice:

Výpočet srovnávacího faktoru zatížení:

$$f_v = \frac{|F_{y1}|}{F_{y,max}} + \frac{|F_{z1}|}{F_{z,max}} + \frac{|M_{x1}|}{M_{x,max}} + \frac{|M_{y1}|}{M_{y,max}} + \frac{|M_{z1}|}{M_{z,max}} \leq 1$$

Vzdálenost X (výpočet → strana 16)

velikost	16	25	40
rozměr X [mm]	51	59	72

Maximální přípustné síly a momenty

velikost	16	25	40
staticky			
F _{y,max.} /F _{z,max.}	[N]	355	415
M _{x,max.}	[Nm]	13	19
M _{y,max.} /M _{z,max.}	[Nm]	9	12
dynamicky (při životnosti 5000 km)			
F _{y,max.} /F _{z,max.}	[N]	160	320
M _{x,max.}	[Nm]	6	15
M _{y,max.} /M _{z,max.}	[Nm]	4	10

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

FESTO

Výpočet životnosti

Životnost vedení závisí na zatížení. Přibližnou životnost vedení lze odvodit z charakteristiky srovnávacího faktoru zatížení f_v ve vztahu k činiteli životnosti q , viz uvedený diagram.

Toto schéma poskytuje pouze teoretickou hodnotu. Pokud je srovnávací faktor zatížení f_v vyšší než 1,5, je nezbytné konzultovat s místním zastoupením společnosti Festo.

Srovnávací faktor zatížení f_v ve vztahu k činiteli životnosti q

Příklad:

Vliv na životnost, lišící se od uváděné referenční životnosti, lze zjistit pomocí činitele životnosti q :

dané hodnoty:

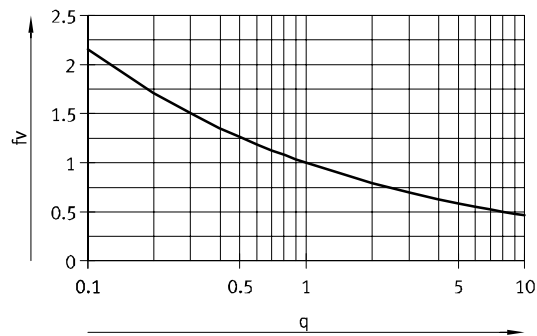
referenční životnost = 5000 km

požadovaná životnost = 3000 km

$$q = \frac{3000 \text{ km}}{5000 \text{ km}} = 0,6$$

Z diagramu vyplývá srovnávací faktor zatížení f_v s hodnotou 1,2.

To znamená, že přípustné celkové zatížení lze využít na 120 %.

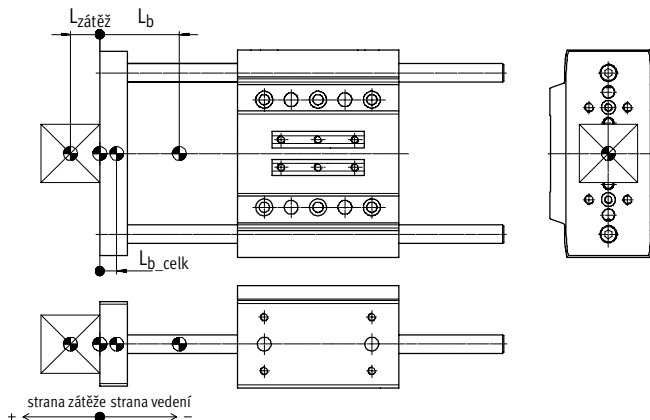


! upozornění

software pro návrh
PositioningDrives
www.festo.com

pro $f_v > 1,5$ se jedná pouze o teoretické srovnávací hodnoty.

Příklad výpočtu



L_b = poloha těžiště pohybující se hmotnosti vodící jednotky

$L_{zátěž}$ = poloha těžiště užitečné zátěže

L_{b_celk} = poloha těžiště celé pohybující se hmotnosti

Délkové rozměry je nutné nastavit se znaménkem, podle obrázku:

$L_{b_celk} > 0$ = těžiště pohybující se hmotností leží na straně užitečné zátěže

$L_{b_celk} < 0$ = těžiště pohybující se hmotností leží na straně vedení

dané hodnoty:

- vodící jednotka: EAGF-P1-KF-25-200
- délka zdvihu: $H = 200 \text{ mm}$
- těžiště užitečné zátěže: $L_{zátěž} = 15 \text{ mm}$
- užitečná zátěž: $m_{zátěž} = 2 \text{ kg}$
- zrychlení: $a_x = a_y = 2 \text{ m/s}^2$, $a_z = 0 \text{ m/s}^2$

zjišťované hodnoty:

- zátěže F_{y_dyn}/F_{z_dyn} a $M_{x_dyn}/M_{y_dyn}/M_{z_dyn}$
- ověření funkce při kombinovaném zatížení
- očekávaná životnost

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

FESTO

Příklad výpočtu

řešení:

pohybující se hmotnost:

$$m_{b_celk} = m_b + m_{zátěž} \quad (m_b = m_{0b} + H \times m_{Hb})$$

z tabulky → strana 14

$$m_{0b} = 0,3 \text{ kg}$$

$$m_{Hb} = 0,012 \text{ kg/10 mm}$$

$$m_b = 0,3 \text{ kg} + 200 \text{ mm} \times 0,012 \text{ kg/10 mm} = 0,54 \text{ kg}$$

$$m_{b_celk} = 0,54 \text{ kg} + 2 \text{ kg} = 2,54 \text{ kg}$$

m_b = pohybující se hmotnost vodící jednotky

m_{0b} = pohybující se hmotnost při zdvíhu 0 mm

m_{Hb} = přírůstek pohybující se hmotnosti na 10 mm zdvíhu

H = zdvih

Těžiště pohybující se hmotnosti

$$L_{b_celk} = \frac{L_{zátěž} \times m_{zátěž} + L_b \times m_b}{m_{b_celk}} \quad (L_b = L_{0b} + H \times L_{Hb})$$

z tabulky → strana 14

$$L_{0b} = 30 \text{ mm}$$

$$L_{Hb} = 4,5 \text{ mm/10 mm}$$

$$L_b = 30 \text{ mm} + 200 \text{ mm} \times 4,5 \text{ mm/10 mm} = 120 \text{ mm}$$

$$L_{b_celk} = \frac{(+ 15 \text{ mm}) \times 2 \text{ kg} + (- 120 \text{ mm}) \times 0,54 \text{ kg}}{2,54 \text{ kg}} = - 14 \text{ mm}$$

L_b = poloha těžiště pohybující se hmotnosti vodící jednotky

m_b = pohybující se hmotnost vodící jednotky

$L_{zátěž}$ = poloha těžiště užitečné zátěže

$m_{zátěž}$ = užitečná zátěž

L_{0b} = poloha těžiště užitečné zátěže při zdvíhu 0 mm

L_{Hb} = přírůstek polohy těžiště pohybující se hmotnosti na 10 mm zdvíhu

Délkové rozměry je nutné nastavit se znaménkem, podle obrázku:

$L_{b_celk} > 0$ = těžiště pohybující se hmotnosti leží na straně užitečné zátěže

$L_{b_celk} < 0$ = těžiště pohybující se hmotnosti leží na straně vedení

zátěže $F_{y,dyn}/F_{z,dyn}$ a $M_{x,dyn}/M_{y,dyn}/M_{z,dyn}$

$$F_{y,dyn} = m_{b_celk} \times a_y = 2,54 \text{ kg} \times 2 \text{ m/s}^2 = 5 \text{ N}$$

$$F_{z,dyn} = m_{b_celk} \times (g + a_z) = 2,54 \text{ kg} \times (9,81 \text{ m/s}^2 + 0 \text{ m/s}^2) = 25 \text{ N}$$

z tabulky → strana 15

rozměr X = 59 mm

$$M_{y,dyn} = F_{z,dyn} \times (\text{rozměr X} + \text{zdvih} + L_{b_celk}) = 25 \text{ N} \times (59 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-14 \text{ mm})) = 6,1 \text{ Nm}$$

$$M_{z,dyn} = F_{y,dyn} \times (\text{rozměr X} + \text{zdvih} + L_{b_celk}) = 5 \text{ N} \times (59 \text{ mm} + 200 \text{ mm} + (-14 \text{ mm})) = 1,2 \text{ Nm}$$

ověření funkce při kombinovaném zatížení

max. hodnoty z tabulky → strana 15

$$F_{y,max} = 320 \text{ N} \quad M_{x,max} = 15 \text{ Nm}$$

$$F_{z,max} = 320 \text{ N} \quad M_{y,max} = 10 \text{ Nm}$$

$$M_{z,max} = 10 \text{ Nm}$$

$$f_v = \frac{|F_y|}{F_{y,max}} + \frac{|F_z|}{F_{z,max}} + \frac{|M_x|}{M_{x,max}} + \frac{|M_y|}{M_{y,max}} + \frac{|M_z|}{M_{z,max}} \leq 1$$

$$f_v = \frac{5 \text{ N}}{320 \text{ N}} + \frac{25 \text{ N}}{320 \text{ N}} + \frac{0 \text{ Nm}}{15 \text{ Nm}} + \frac{6,1 \text{ Nm}}{10 \text{ Nm}} + \frac{1,2 \text{ Nm}}{10 \text{ Nm}} = 0,8 \leq 1$$

očekávaná životnost

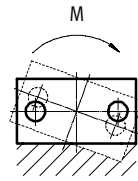
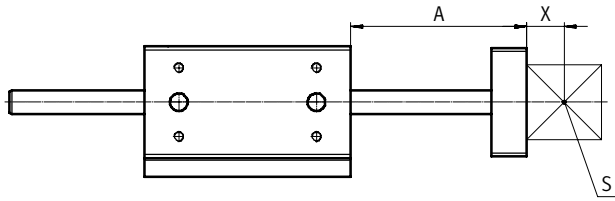
$$L_{kalk} = \frac{L_{ref}}{f_v^3} = \frac{5000 \text{ km}}{0,8^3} = 9000 \text{ km}$$

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

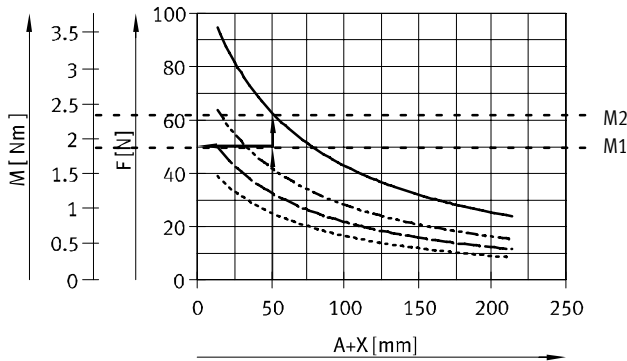
FESTO

Max. užitečná zátěž F a krouticí moment M v závislosti na vyložení A



- A = vyložení
- X = vzdálenost těžiště užitečné zátěže
- S = těžiště užitečné zátěže
- M = krouticí moment

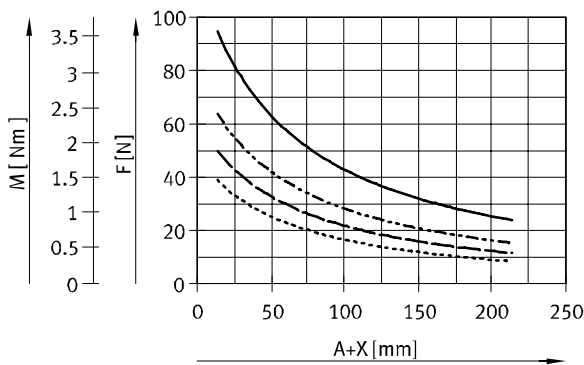
Vysvětlivka ke čtení schémat při kombinovaném zatížení



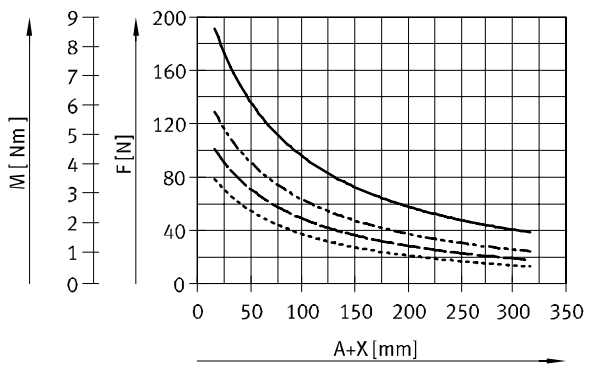
- určete vyložení (50 mm)
- zanechte příčnou sílu (50 N)
- zjistěte vzdálenost ke křivce
- přípustný krouticí moment odpovídá rozdílu M2 a M1

- životnost 500 km
- - - životnost 2500 km
- - - životnost 5000 km
- · · životnost 10000 km

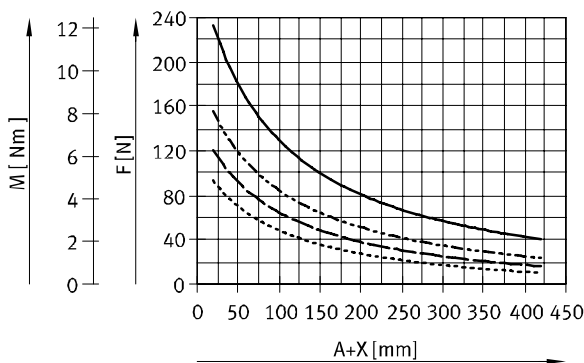
velikost 16



velikost 25



velikost 40



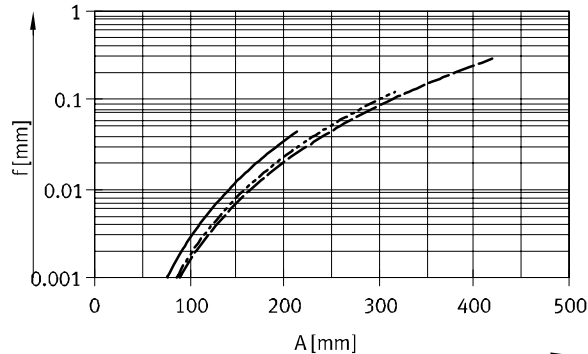
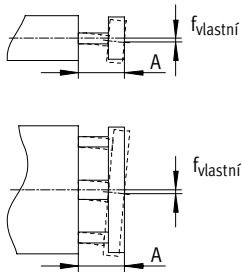
- životnost 500 km
- - - životnost 2500 km
- - - životnost 5000 km
- · · životnost 10000 km

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

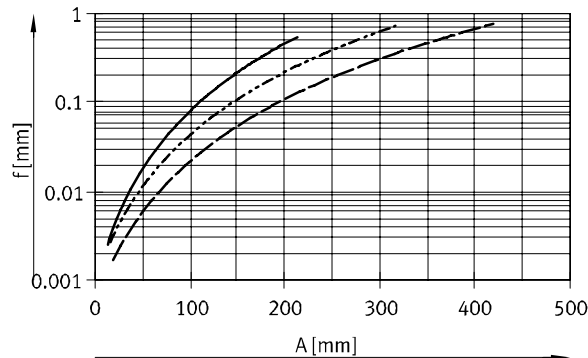
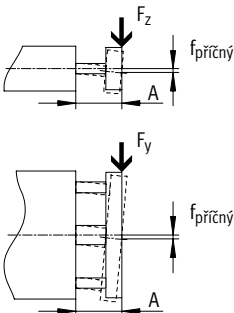
FESTO

Průhyb $f_{vlastní}$ (vlivem vlastní hmotnosti) v závislosti na vyložení A



— EAGF-P1-KF-16
 - - - EAGF-P1-KF-25
 - · - EAGF-P1-KF-40

Průhyb f_{norma} (vlivem příčné síly) v závislosti na vyložení A



— EAGF-P1-KF-16
 - - - EAGF-P1-KF-25
 - · - EAGF-P1-KF-40

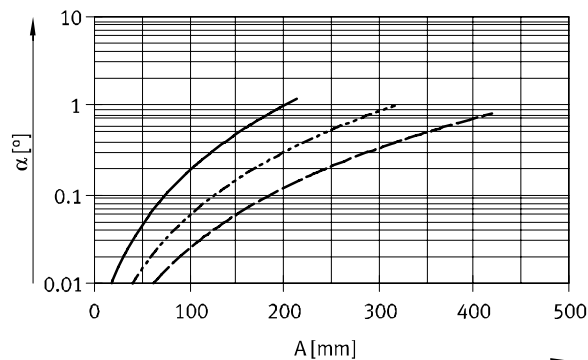
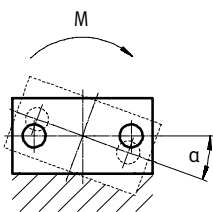
Nesmí být překročena max. přípustná příčná síla.

$$f_{příčný} = \frac{F_{příčná}}{F_{norma}} \times f_{norma}$$

$$F_{norma} = 10 \text{ N}$$

A = vyložení vodící tyče
 $f_{příčný}$ = průhyb příčnou silou
 $F_{příčná}$ = příčná síla
 F_{norma} = normalizovaná příčná síla
 f_{norma} = průhyb normalizovanou příčnou silou (hodnota z diagramu)

Náklon α (vlivem krouticího momentu) v závislosti na vyložení A



— EAGF-P1-KF-16
 - - - EAGF-P1-KF-25
 - · - EAGF-P1-KF-40

$$\alpha = \frac{M}{M_{norma}} \times \alpha_{norma}$$

$$M_{norma} = 2 \text{ Nm}$$

(platí pro $\alpha \leq 10^\circ$)

A = vyložení vodící tyče
 α = náklon vlivem krouticího momentu
 M = krouticí moment
 M_{norma} = normalizovaný krouticí moment
 α_{norma} = průhyb vlivem normalizované příčné síly

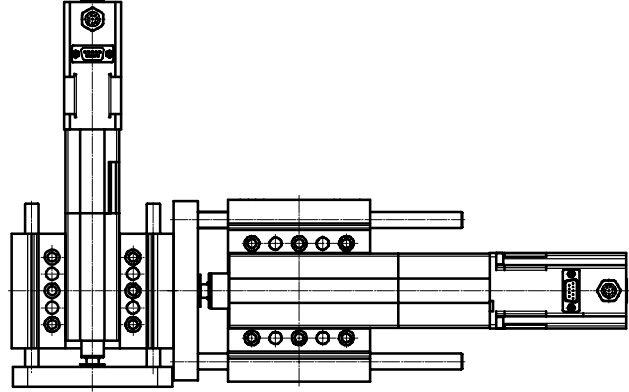
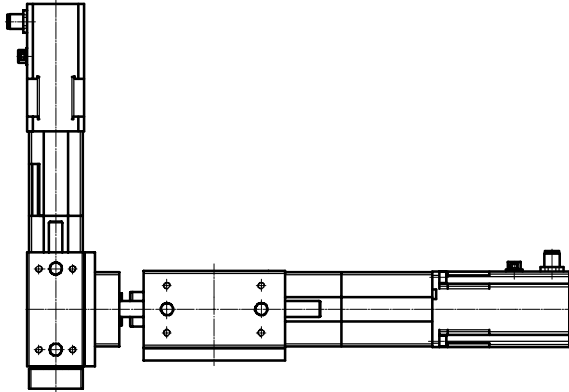
Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

FESTO

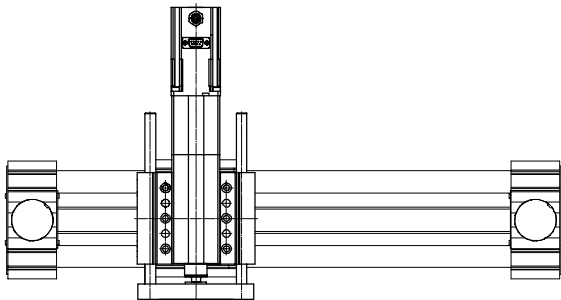
Možnosti kombinací s jinými pohony pomocí přímého upevnění

Vodící jednotka EAGF a elektrický válec EPCO s vodící jednotkou EAGF



velikost	základní pohon	
	EAGF-P1-KF-25	EAGF-P1-KF-40
nástavbový pohon		
EAGF-P1-KF-16	■	-
EAGF-P1-KF-25	-	■

Pohon s ozubeným řemenem ELGR a elektrický válec EPCO s vodící jednotkou EAGF



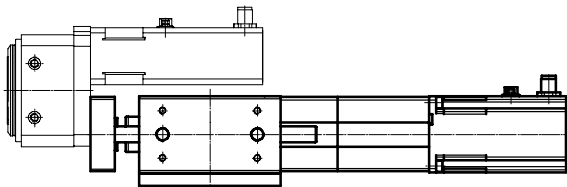
velikost	základní pohon		
	ELGR-TB-35	ELGR-TB-45	ELGR-TB-55
nástavbový pohon			
EAGF-P1-KF-16	■	-	-
EAGF-P1-KF-25	-	■	-
EAGF-P1-KF-40	-	-	■

Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

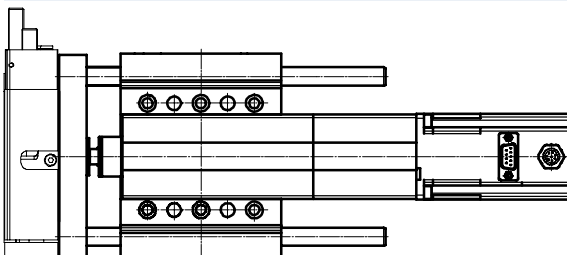
Možnosti kombinací s jinými pohony pomocí přímého upevnění

Otočný pohon ERMO a elektrický válec EPCO s vodící jednotkou EAGF



velikost	základní pohon		
	EAGF-P1-KF-16	EAGF-P1-KF-25	EAGF-P1-KF-40
nástavbový pohon			
ERMO-12	■	-	-
ERMO-16	-	■	-
ERMO-25	-	-	■

Saně Mini DGSL a elektrický válec EPCO s vodící jednotkou EAGF



velikost	základní pohon		
	EAGF-P1-KF-16	EAGF-P1-KF-25	EAGF-P1-KF-40
nástavbový pohon			
DGSL-8-40 ¹⁾	■	-	-
DGSL-10-30 ¹⁾	-	■	-
DGSL-12-40 ¹⁾	-	-	■

1) minimální zdvih

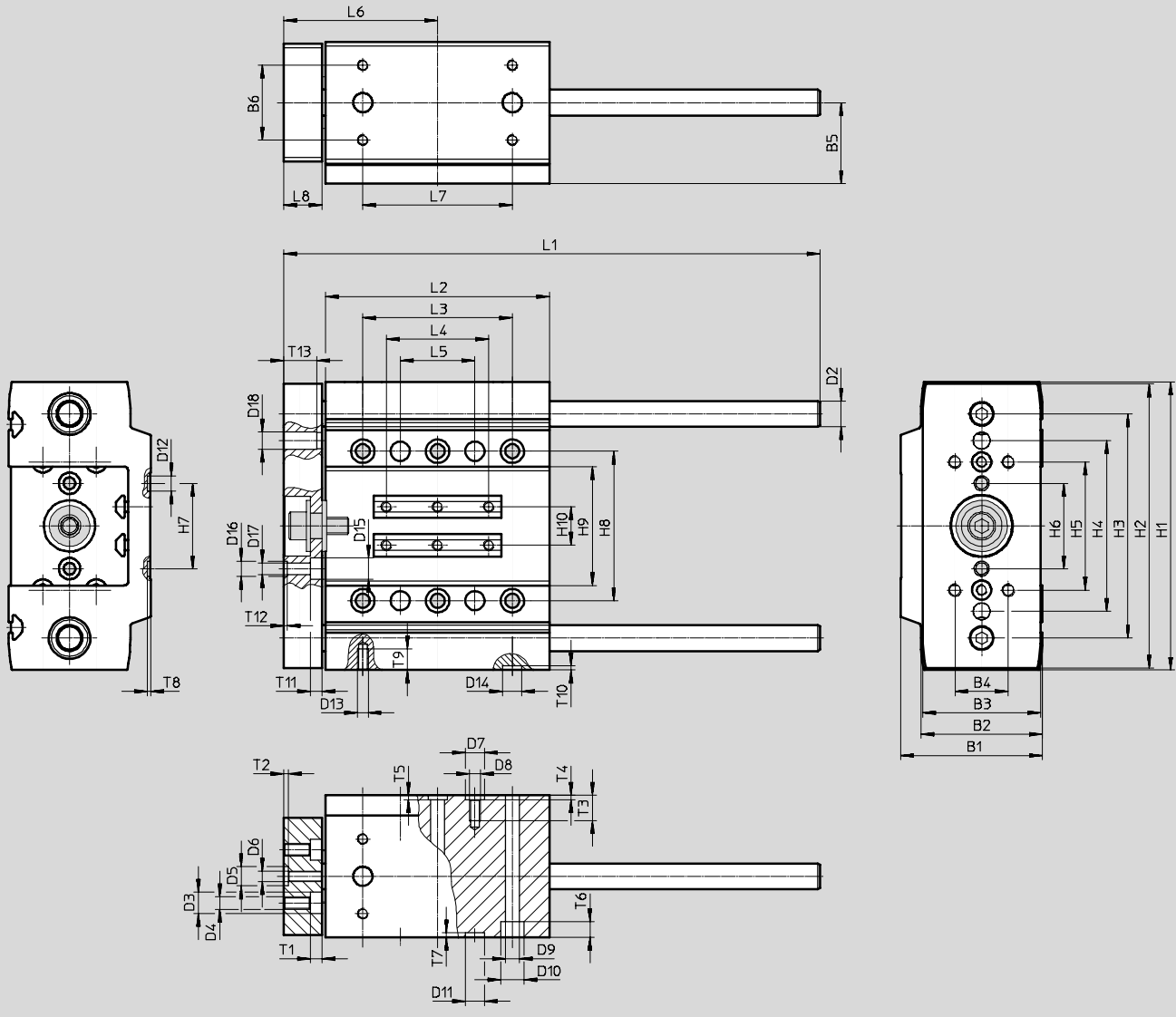
Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

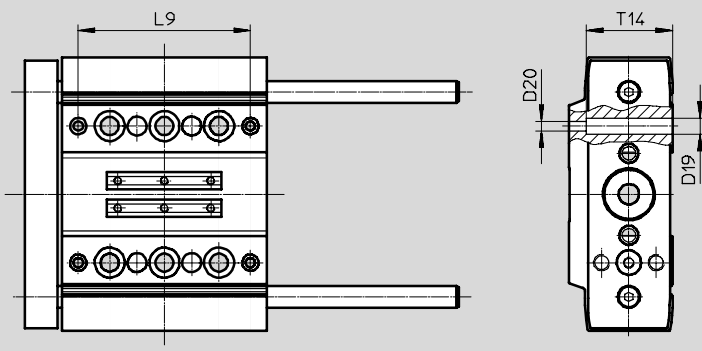
FESTO

Rozměry

modely CAD ke stažení → www.festo.com



velikost 16



Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje

velikost	B1	B2	B3	B4 ±0,05	B5	B6 ±0,05	D2 ∅ h7	D3 ∅	D4 ∅	D5 ∅ H8	D6	D7 ∅ H8
16	38	32	30	20	22	20	8	–	M6	9	M4	9
25	50	42	40	20	29	25	10	10	M6	9	M4	9
40	66,5	57	55	25	38	35	12	10	M6	9	M5	9

velikost	D8	D9 ∅	D10 ∅	D11 ∅ H8	D12 ∅ H8	D13	D14 ∅ H8	D15 ∅	D16 ∅ H8	D17 ∅	D18 ∅ H7	D19 ∅
16	M5	6,6	11	7	7	M5	9	8	7	5 ^{H7}	–	6
25	M5	6,6	11	9	7	M5	9	10	7	5,5	5	–
40	M5	6,6	11	9	7	M5	9	10	7	5,5	8	–

velikost	D20 ∅	H1	H2	H3	H4 ±0,05	H5 ±0,05	H6 ±0,05	H7 ±0,05	H8 ±0,05	H9	H10
16	3,4	100	98	75	–	50	30	30	50	30,7	10
25	–	120	118	90	70	50	33	40	60	40,7	14
40	–	135	133	105	80	60	40	40	70	55,7	18

velikost	L1	L2	L3 ±0,05	L4	L5 ±0,05	L6	L7 ±0,05	L8	L9 ±0,1	T1	T2 +0,1
16	109 + zdvih	75	40	34	20	51	50	12	63	–	2,1
25	124 + zdvih	85	50	40	25	59	60	15	–	5,5	2,1
40	151 + zdvih	105	70	48	35	72	70	18	–	5,5	2,1

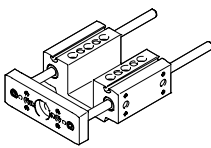
velikost	T3	T4 +0,1	T5 +0,1	T6	T7 +0,1	T8 +0,1	T9	T10 +0,1	T11	T12 +0,1	T13 ±1	T14
16	15,5	2,1	2,1	6,5	1,6	1,6	8,5 _{-0,5}	2,1	4,4	1,6	–	31,5
25	14	2,1	2,1	6,4	2,1	1,6	min.10	2,1	5,7	1,6	12,5	–
40	12	2,1	2,1	7,3	2,1	1,6	min.10	2,1	5,5	1,6	15,5	–

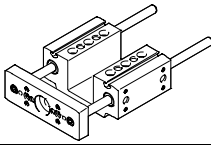
Vodící jednotky EAGF, pro elektrické válce EPCO

technické údaje



FESTO

★ doporučené výrobky

Údaje pro objednávky				
vodící jednotka	velikost	zdvih [mm]	č. dílu	typ
	16	50	★ 3192932	EAGF-P1-KF-16-50
		100	★ 3192934	EAGF-P1-KF-16-100
		150	★ 3192936	EAGF-P1-KF-16-150
		200	★ 3192938	EAGF-P1-KF-16-200
	25	50	★ 3192943	EAGF-P1-KF-25-50
		100	★ 3192945	EAGF-P1-KF-25-100
		150	★ 3192947	EAGF-P1-KF-25-150
		200	★ 3192949	EAGF-P1-KF-25-200
		300	★ 3192951	EAGF-P1-KF-25-300
	40	50	★ 3192955	EAGF-P1-KF-40-50
		100	★ 3192957	EAGF-P1-KF-40-100
		150	★ 3192959	EAGF-P1-KF-40-150
		200	★ 3192961	EAGF-P1-KF-40-200
		300	★ 3192963	EAGF-P1-KF-40-300

Údaje pro objednávky				
vodící jednotka	velikost	zdvih [mm]	č. dílu	typ
		75, 125, 175	3192939	EAGF-P1-KF-16-
	25	75, 125, 175, 250	3192952	EAGF-P1-KF-25-
	40	75, 125, 175, 250 350, 400	3192966	EAGF-P1-KF-40-

Příslušenství

Údaje pro objednávky					
	pro velikost	popis	č. dílu	typ	PE ¹⁾
středící dutinky					
	16, 25, 40	pro středění pohonu nebo montážních dílů	186717	ZBH-7	10
			150927	ZBH-9	
spojovací dutinky					
	16	pro středění pohonu nebo montážních dílů	548805	ZBV-9-7	10

1) množství v balení

doporučený sortiment Festo

★ připraveno k odeslání ze skladu během 24 h

★ připraveno k odeslání ze skladu nejpozději do 5 dnů