

## Paralelní kinematika EXPT, Tripod

**FESTO**



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

## Všeobecné údaje

Vysokorychlostní manipulace s robotickými funkcemi pro volný pohyb v prostoru zaručuje přesnost pohybu a polohování včetně vysoké dynamiky až do 150 přemístění/min.

Díky vysoké tuhosti mechanické konstrukce a nízké pohybuující se hmotnosti je paralelní kinematika s pohony s ozubeným řemenem v uspořádání delta až třikrát rychlejší než srovnatelné kartézské systémy.

Tři dvojité tyče zajišťují trvale vodorovnou polohu koncové jednotky. Přitom jsou pohony a servomotory stacionární.

Paralelní kinematika se hodí pro manipulační úlohy s hmotností do max. 5 kg.

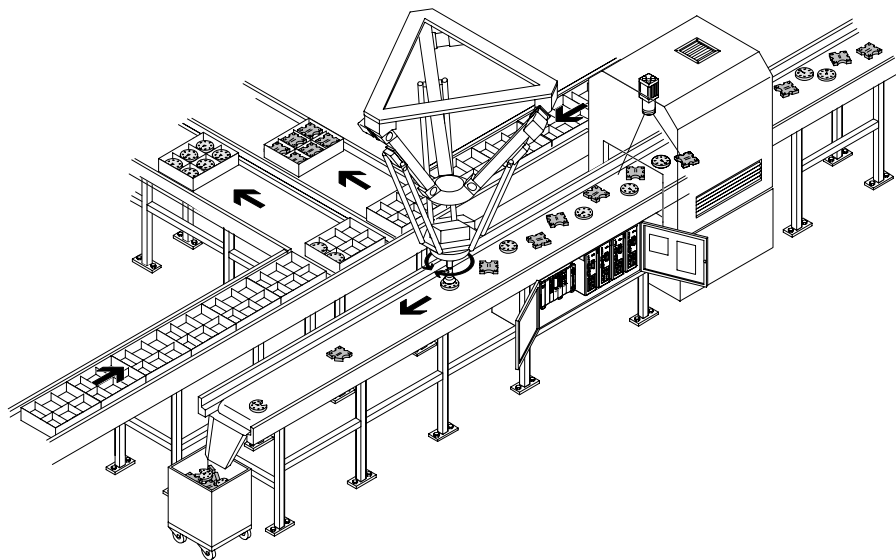
Typické úlohy:

- úchop a přenášení malých dílů
- lepení
- etiketování
- paletování
- třídění
- seskupování
- přemísťování a jednocení

## Srovnání paralelní kinematiky a kartézského systému

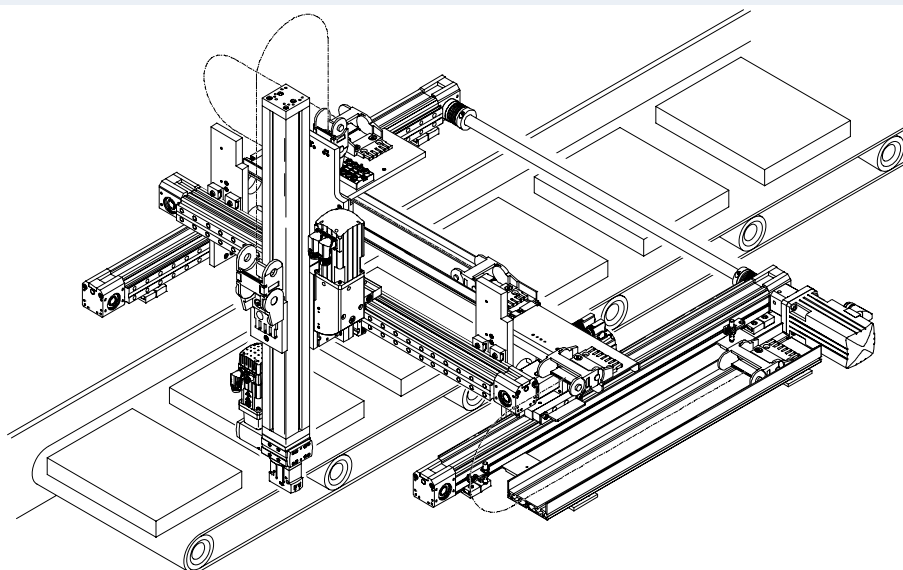
### Tyčová kinematika

- nízká pohybuující se hmotnost – ideální pro vyšší požadavky na dynamiku v prostoru
- vysoká přesnost při různých profilech trasy, také při vysoce dynamickém provozu
- 4 velikosti s  $\varnothing$  pracovního prostoru až 1200 mm



### Kartézský systém

- pohony se staví jeden na druhý; první nese všechny následující
- vysoká pohybuující se hmotnost, kvůli tomu značně nižší dynamika
- velikostně odstupňovaný pracovní prostor tvaru kvádrů
- konstrukce ze standardních dílů
- přizpůsobivé tvary konstrukce



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

## Technické podrobnosti

Tyčová kinematika

- |   |   |
|---|---|
| 1 montážní rám                                  | 7 sada úhelníků → 33                              |
| 2 montážní úhelník pro pohon s ozubeným řemenem | 8 ochranná hadice → 33                            |
| 3 motor   | 9 pohon s ozubeným řemenem                        |
| 4 spojovací blok                                | 10 držák hadice → 33                              |
| 5 dvojice tyčí                                  | 11 koncová jednotka k upevnění chapadla atd. → 24 |
| 6 těleso rozhraní                               |   |



## Koncová jednotka

→ 24

Koncovou jednotku lze volitelně objednat ve stavebnici výrobků. Obsahuje motor s převodovkou, který umožňuje otočný pohyb (4. osa) a dodává se ve dvou velikostech. Navíc lze zvolit koncovou jednotku s otočným průchozím vedením pro vakuum či přetlak, nebo bez tohoto vedení.

Na tuto jednotku lze namontovat různá chapadla ze široké nabídky

→ 34.



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

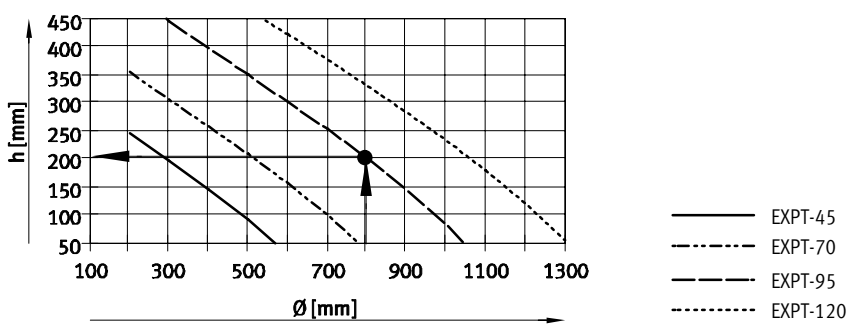
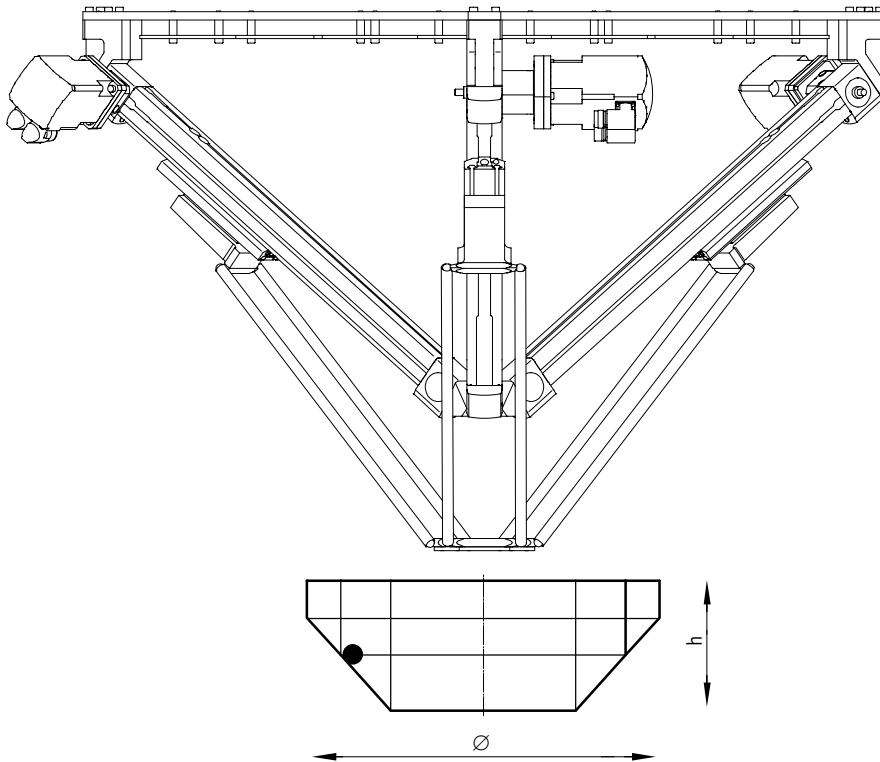
FESTO

## Pracovní prostor

Na výběr jsou čtyři velikosti, které se liší  $\varnothing$  pracovního prostoru.

Možný pracovní prostor lze zjednodušeně popsat jako válcový tvar (→ náčrt).

Čím vyšší je požadovaný pracovní prostor, tím menší je jeho průměr (→ schéma).



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

## Variety montáže motorů

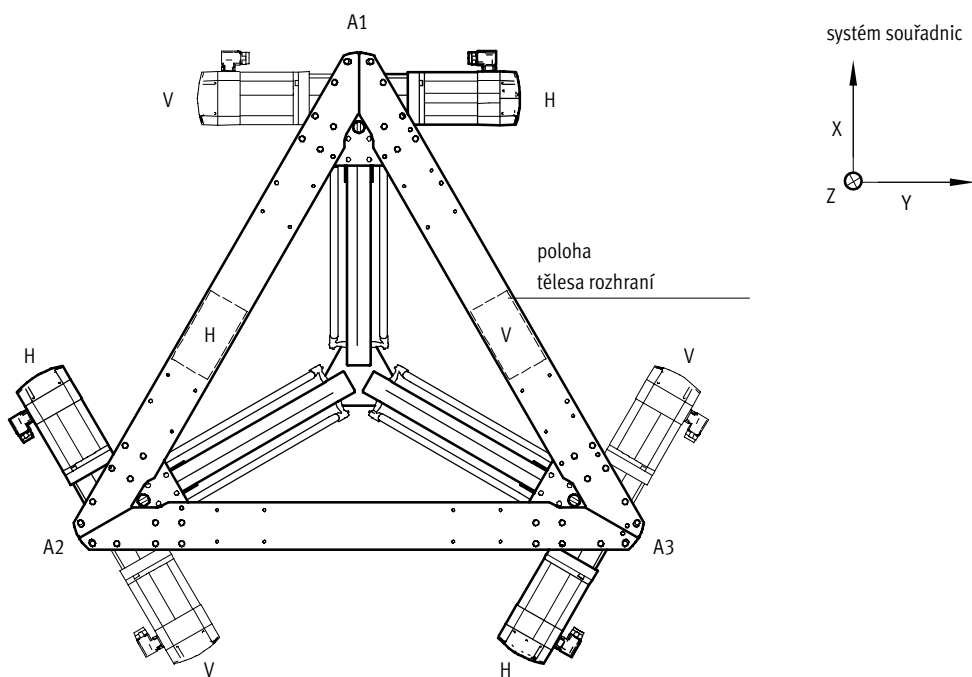
Montážní polohu motorů lze individuálně konfigurovat pomocí stavebnice výrobků (→ 30).

Standardní montážní poloha motorů odpovídá kódu HHH (srovnej s obrázkem níže). To znamená: A1/A2/A3 vzadu.

Pokud by motor měl být namontován vpředu, je pro příslušné pohony nutné uvést objednací kód V.

Poloha tělesa rozhraní závisí na poloze motoru (V nebo H) na pohonu A1.

Kód	Popis
HHH	A1/A2/A3 vzadu
HHV	A3 vpředu; A1/A2 vzadu
HVH	A2 vpředu; A1/A3 vzadu
HVV	A2/A3 vpředu; A1 vzadu
VHH	A1 vpředu; A2/A3 vzadu
VHV	A1/A3 vpředu; A2 vzadu
VVH	A1/A2 vpředu; A3 vzadu
VVV	A1/A2/A3 vpředu



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

## Ochrana proti nečistotám pro velikosti 95 a 120

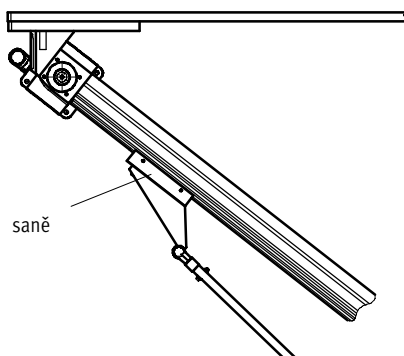
varianta montáže: chráněné provedení (P8)

Otěrem ozubeného řemenu v základním provedení mohou vznikat drobné nečistoty, které padají do pracovního prostoru.

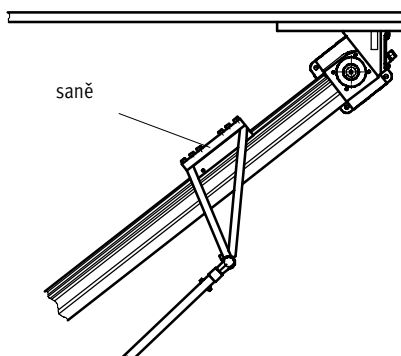
Při výběru varianty EXPT-...-P8 (→ 30) jsou pohony namontovány pootočené (saně nahoře). Kromě toho lze jako samostatné příslušenství objednat

a namontovat krycí sadu EASC-E10 (→ 33), která brání vnikání takových částek do pracovního prostoru. Částičky padají do vany vespod a shromažďují se v krytu (viz níže).

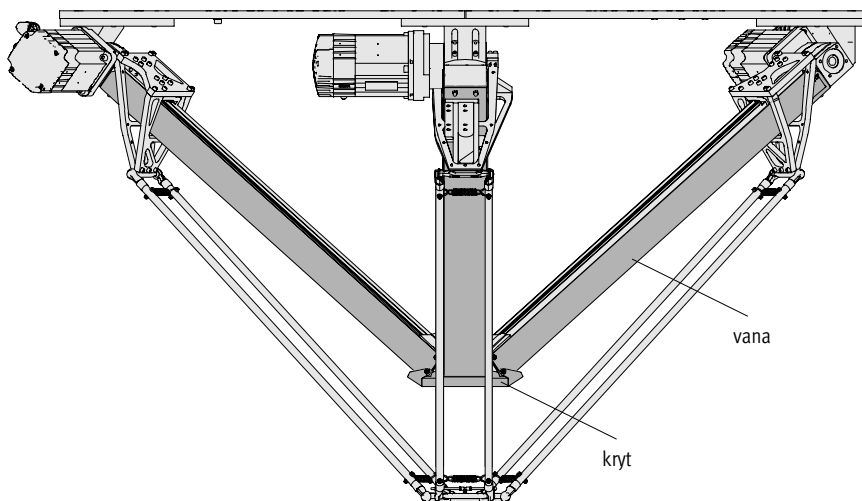
standardní



chráněné provedení (P8)

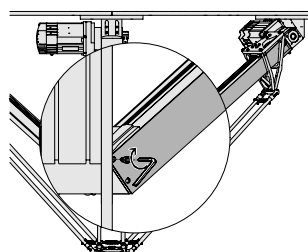
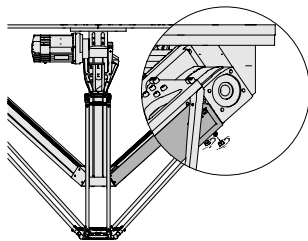


chráněné provedení (parametr P8 ve stavebnicích výrobků) s krycí sadou EASC-E10 (lze objednat jako samostatné příslušenství)

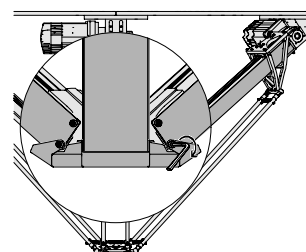


snadná montáž krycí sady EASC-E10

montáž vany



montáž krytu



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

## Řídicí systémy CMCA

K paralelní kinematice EXPT existuje vhodné řešení řízení CMCA.

Je k dispozici ve dvou úrovních:

- montážní deska
- montážní deska v rozvaděči

Systém lze objednat pomocí stavebnice výrobků → 30 nebo zvlášť

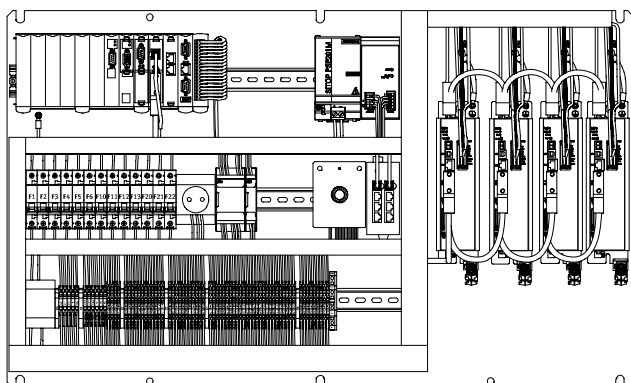
→ internet: CMCA

Řídicí systém obsahuje potřebné ovládání více pohonů CMXR a ovladače motorů CMMP. Navíc je integrován bezpečnostní obvod, který ve spojení s ruční ovládací jednotkou CDSA tvoří základní funkce.

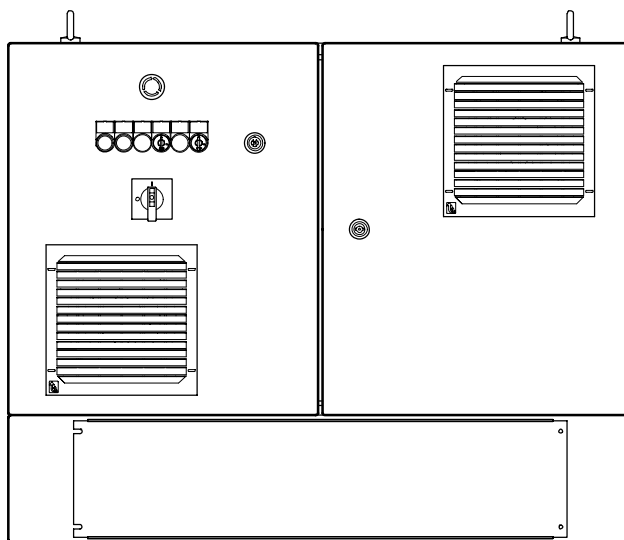
Verze s rozvaděčem obsahuje také ovládací prvky a ventilátor ve dveřích.

Řídicí systém CMCA je předem parametrizován a otestován společně s příslušnou kinematikou.

### montážní desky



### montážní deska v rozvaděči



## Souvislost mezi objednacím kódem paralelní kinematiky EXPT a řídicím systémem CMCA

V závislosti na konfigurované kinematice EXPT

- vybavení koncovou jednotkou (nebo bez ní)
- variantě řídicího systému
- typu řídicího systému

docházíme k následujícím objednacím kódům pro řídicí systém CMCA.

V řídicích systémech jsou obsaženy ovladače motorů CMMP-AS uvedené v tabulce.

Tabulka pro přiřazení		
paralelní kinematika EXPT	řídicí systém CMCA	ovladače motorů CMMP-AS
pro montážní desku		
EXPT-...-T0-...-C-C1-...	CMCA-C1-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-C-C2-...	CMCA-C2-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-C-C1-...	CMCA-C1-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-C-C2-...	CMCA-C2-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
pro montážní desku v rozvaděči		
EXPT-...-T0-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

typové značení

FESTO

		EXPT	-	70	-	E1	-	T2	-	HHH	-	
<b>typ</b>												
EXPT	tyčová kinematika											
<b>pracovní prostor [mm]</b>												
45	Ø 450, H100											
70	Ø 700, H100											
95	Ø 950, H100											
120	Ø 1 200, H100											
<b>pohon</b>												
E1	DGE-25											
E4	EGC-80											
<b>nástavby</b>												
T0	bez otočného pohonu											
T1	otočný pohon, velikost 8											
T2	otočný pohon, velikost 8, s pneum. otočným průchozím vedením											
T3	otočný pohon, velikost 11											
T4	otočný pohon, velikost 11, s pneum. otočným průchozím vedením											
<b>montážní poloha motoru</b>												
HHH	A1/A2/A3 vzadu											
HHV	A3 vpředu; A1/A2 vzadu											
HVH	A2 vpředu; A1/A3 vzadu											
HVV	A2/A3 vpředu; A1 vzadu											
VHH	A1 vpředu, A2/A3 vzadu											
VHV	A1/A3 vpředu; A2 vzadu											
VWH	A1/A2 vpředu; A3 vzadu											
VVV	A1/A2/A3 vpředu											
<b>ochrana proti nečistotám</b>												
-	standardní											
P8	chráněné provedení											



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

typové značení

FESTO

→	CC	-	C1	-	B	-	15K	-	S	-	DE
<b>řídící systém</b>											
-	bez										
C	montážní desky										
CC	rozvaděč										
<b>řídící systém pro více os</b>											
-	bez										
C1	s CMXR C1										
C2	s CMXR C2, s integrovaným PLC										
<b>ovládací jednotka (robotická)</b>											
-	bez										
B	s ovládací jednotkou CDSA										
<b>délka kabelu</b>											
-	bez										
5K	5 m										
10K	10 m										
15K	15 m										
<b>nastavení z výroby</b>											
-	standardní										
S	s kalibrací										
<b>jazyk dokumentace</b>											
DE	němčina										
EN	angličtina										
ES	španělština										
FR	francouzština										
IT	italština										
RU	ruština										
ZH	čínština										

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

přehled periférií

FESTO

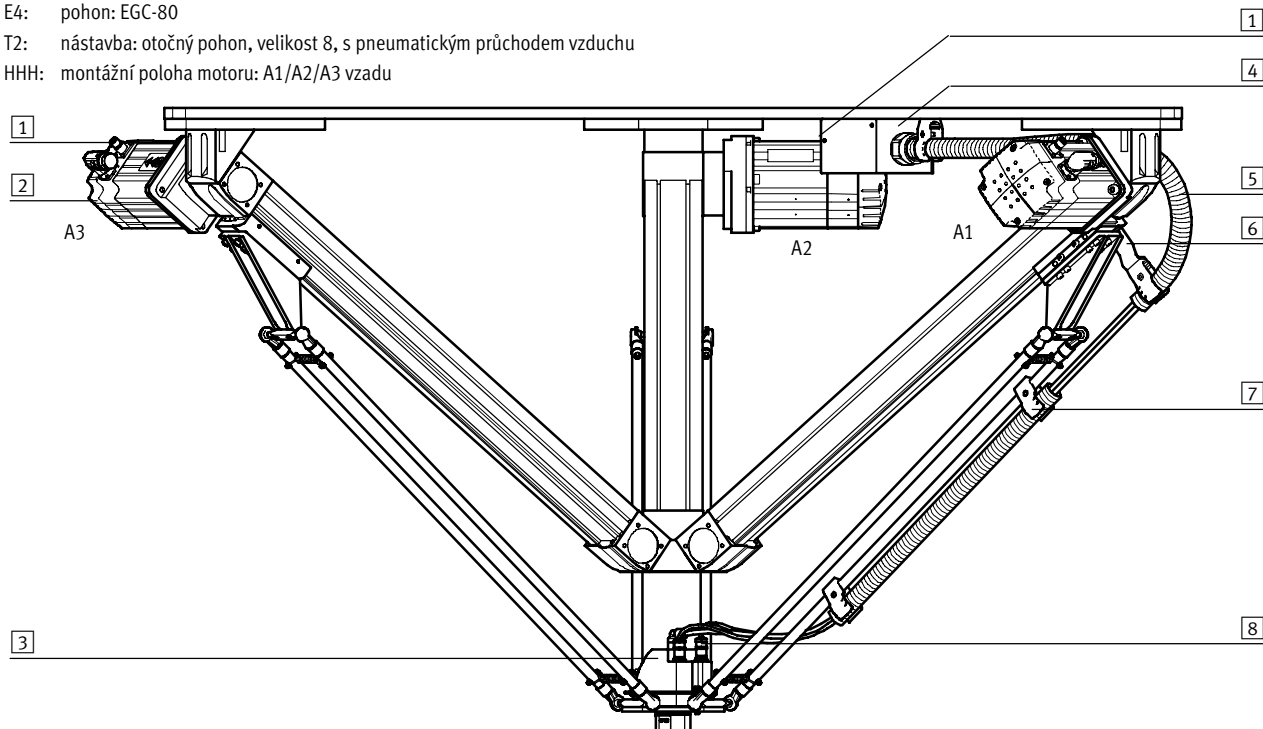
## Příklady variant

objednací kód: EXPT-...-E4-T2-HHH-...

E4: pohon: EGC-80

T2: nástavba: otočný pohon, velikost 8, s pneumatickým průchodem vzduchu

HHH: montážní poloha motoru: A1/A2/A3 vzadu



objednací kód: EXPT-...-E4-T0-HVV-P8-... s krycí sadou EASC-E10-...

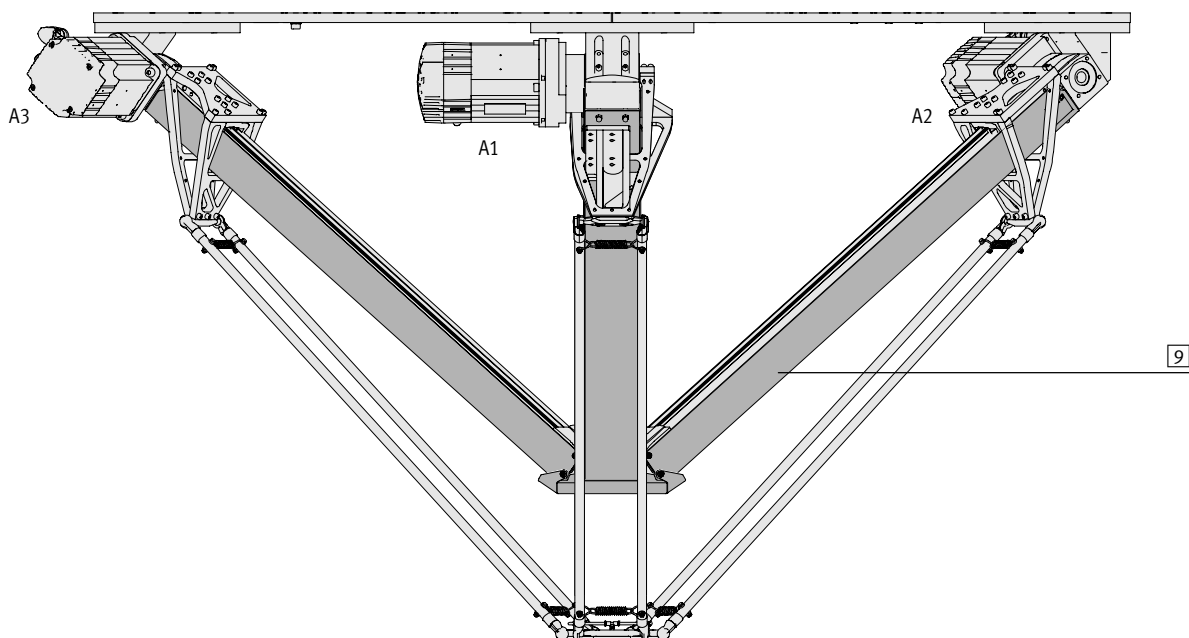
E4: pohon: EGC-80

T0: nástavba: bez otočného pohonu

HVV: montážní poloha motoru: A1 vzadu, A2/A3 vpředu

P8: ochrana proti nečistotám: chráněné provedení

Krycí sadu EASC-E10 musíte objednat zvlášť jako příslušenství.



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

přehled periferií

FESTO

Montážní díly a příslušenství		
typ	popis	→ strana/internet
1 spojovací kabely 5K, 10K, 15K	Při dodání jsou volně přiloženy všechny potřebné spojovací kabely a hadice na stlačený vzduch. Potřebnou délku kabelů lze zvolit ve stavebnici výrobků (bez kabelů, 5 m, 10 m nebo 15 m).	32
2 servomotory HHH, HHV, ...	Montážní poloha motoru se definuje pomocí stavebnice výrobků (HHH ... VVV). Díky absolutnímu snímači otáček v provedení multiturn nemusí po spuštění probíhat žádný referenční pohyb.	-
3 koncové jednotky T0, T1, T2, ...	Na výběr: <ul style="list-style-type: none"> <li>• koncová jednotka bez otočného pohonu (T0)</li> <li>• koncová jednotka s otočným pohonem (T1 až T4).</li> </ul>	-
4 tělesa rozhraní	Slouží jako rozhraní mezi paralelní kinematikou a rozvaděčem, k napájení koncové jednotky.	-
5 ochranné hadice MKG	Jsou předem namontovány u všech variant (T0 až T4), na pohon A1.	33
6 sady úhelníků EAHM-E10	Jsou předem namontovány u všech variant (T0 až T4), na pohon A1. Podle potřeby lze jako příslušenství objednat další sady úhelníků.	33
7 držáky hadic EAHM-E10-TH	Jsou předem namontovány u všech variant (T0 až T4), na pohon A1. Podle potřeby lze jako příslušenství objednat další držáky hadic.	33
8 instalace koncové jednotky	Kabely k napájení koncové jednotky jsou již nainstalovány mezi koncovou jednotkou a tělesem rozhraní.	-
9 krycí sady EADC-E10	Chrání pracovní prostor před nečistotami. Sada je dodána samostatně.	33


# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

 velikost  
 45, 70, 95, 120

 [www.festo.com](http://www.festo.com)

 servis oprav



Obecné technické údaje					
velikost		45	70	95	120
konstrukce	tyčová kinematika				
druh motorů	servomotory				
montážní poloha	vodorovně				
pracovní prostor					
jmenovitý průměr	[mm]	450	700	950	1200
jmenovitá výška	[mm]	100	100	100	100
max. zrychlení <sup>1)</sup>	[m/s <sup>2</sup> ]	110			
max. rychlost <sup>1)</sup>	[m/s]	7			
max. rychlost úchopu <sup>1)2)</sup>	[úchopy/ min]	150			
opakovatelná přesnost	[mm]	±0,1			
přesnost polohování <sup>3)</sup>	[mm]	±0,5			
stabilita dráhy <sup>3)4)</sup>	[mm]	±0,5			
užitečná zátěž <sup>5)</sup>					
při min. dynamice	[kg]	5			
při max. dynamice	[kg]	1			
základní hmotnost	[kg]	45	47,5	61,5	66

- 1) při použití v kombinaci s ovladačem motoru CMMP-AS-C5-3A a ovládáním více os CMXR
- 2) v 12° cyklu
- 3) pouze u kalibrovaného systému (objednací kód S)
- 4) při rychlosti ≤ 0,3 m/s
- 5) užitečná zátěž = zatížení nástrojem (příslušenství upevněné na koncové jednotce) + užitečná zátěž

Max. procesní síla ve směru Z					
velikost		45	70	95	120
u Ø pracovního prostoru	[mm]	0	0	0	0
procesní síla	[N]	1300	1000	1000	850
u Ø pracovního prostoru <sup>6)</sup>	[mm]	112,5	175	237,5	300
procesní síla	[N]	1000	750	750	750

- 6) Uvedené hodnoty odpovídají 25 % jmenovitého průměru.

Provozní a okolní podmínky		
teplota okolí	[°C]	0 ... +40
skladovací teplota	[°C]	-10 ... +60
provozní tlak rozpoznávání ztráty tyče	[bar]	2 ... 8
trvalá doba sepnutí <sup>7)</sup>	[%]	100
odolnost korozi KBK <sup>8)</sup>		2

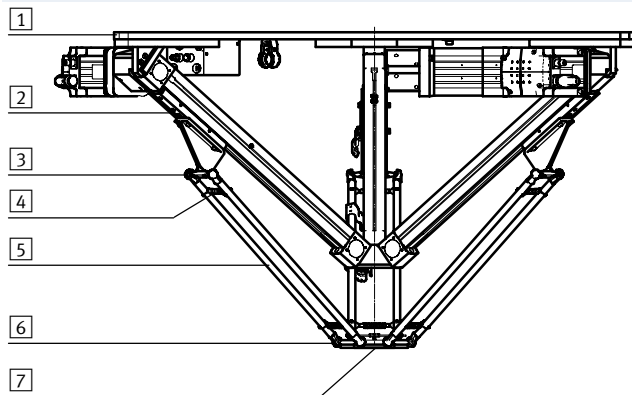
- 7) Při použití v kombinaci s ovladačem motoru CMMP-AS-C5-3A a ovládáním více os CMXR.
- 8) Třída odolnosti korozi 2 dle normy Festo 940 070: konstrukční díly s mírnějšími nároky na odolnost korozi. Vnější viditelné části s požadavky především na vzhled povrchu, který je vystaven přímému kontaktu s okolní pro průmysl běžnou atmosférou, respektive látkami, jako jsou chladicí látky a maziva.

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

## Materiály

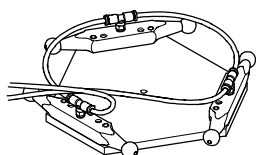
funkční řez



## Tyčová kinematika

1	montážní rám	tvárný legovaný hliník
2	pohon s ozubeným řemenem DGE/EGC	→ internet: dge, egc
3	kulový čep	tvárný legovaný hliník
4	tažná pružina	silně legovaná ocel, nerezová
5	dvojice tyčí	plast, vyztužený uhlíkovými vlákny
6	kulová pánev	polyamid
	koule	keramika
7	koncová jednotka	tvárný legovaný hliník
-	upozornění k materiálu	obsahuje látky LABS (bránící nanášení laků) prosté mědi a PTFE

## Rozpoznávání ztráty tyče

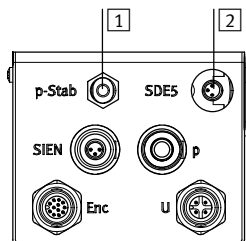


Pomocí rozpoznávání ztráty tyče lze detekovat rozpojení mechaniky tyče a nouzově zastavit.

Porušení spoje se kontroluje prostřednictvím trvalého přívodu stlačeného vzduchu (tlakové spínač v tělese rozhraní je integrovaný na rámu).

Spoje koule-pánev pro koncovou jednotku jsou proto napájeny vzduchem o tlaku 2 bary (rel.).

Přívody na těleso rozhraní:



1 Napájení stlačeným vzduchem pro rozpoznání ztráty tyče. V tělese rozhraní se tlak vzduchu reguluje na hodnotu 2 bary.

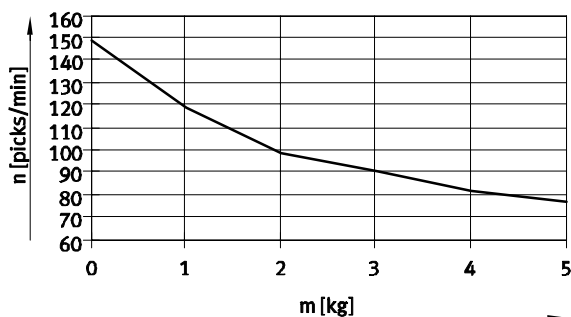
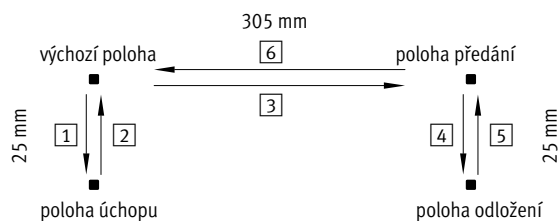
2 Tlakové čidlo k rozpoznávání ztráty tyče. Spojovací kabel → 32

## Rychlost úchopu v závislosti na jmenovité zátěži

Charakteristika dynamiky se zjišťuje v takzvaných 12" cyklech. Diagram ukazuje, kolik cyklů je maximálně možno provést v závislosti na jmenovité zátěži. Přitom slouží jako základ přesnost  $\pm 0,5$  mm.

Jeden 12" cyklus znamená:

1. k poloze úchopu
2. k výchozí poloze
3. k poloze předání
4. k poloze odložení
5. k poloze předání
6. k výchozí poloze



n= cyklů za minutu

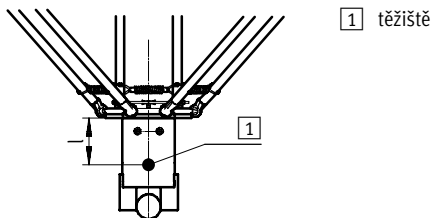
m= jmenovitá zátěž

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

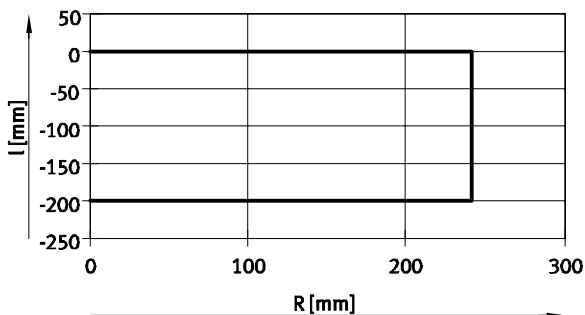


Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



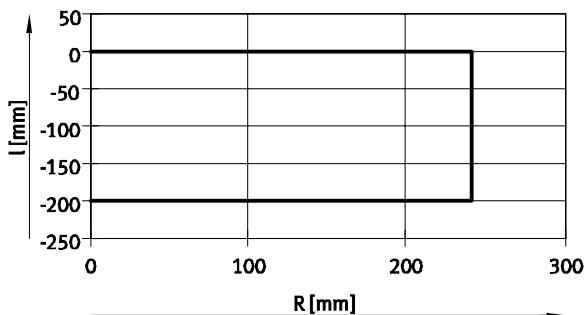
## EXPT-45

jmenovitá zátěž 0,1 kg



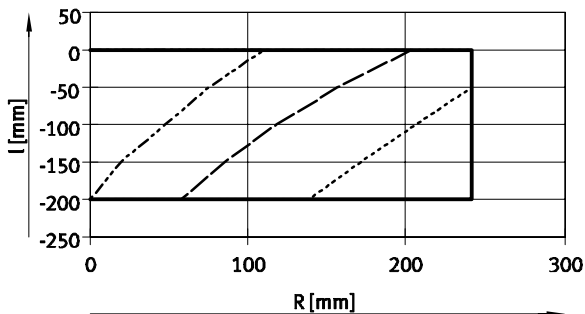
— a = 0 ... 100 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 0,5 kg



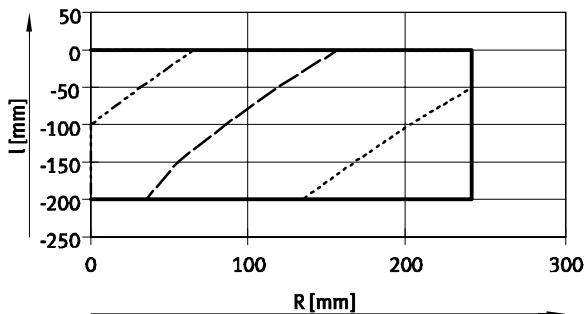
— a = 0 ... 100 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 1 kg



— a = 0 ... 70 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 100 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 90 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 80 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 1,5 kg

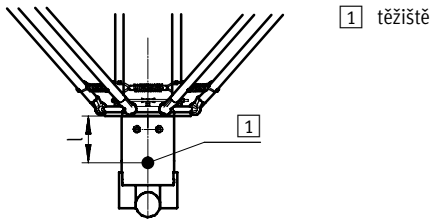


— a = 0 ... 50 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 80 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 70 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 60 m/s<sup>2</sup>

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

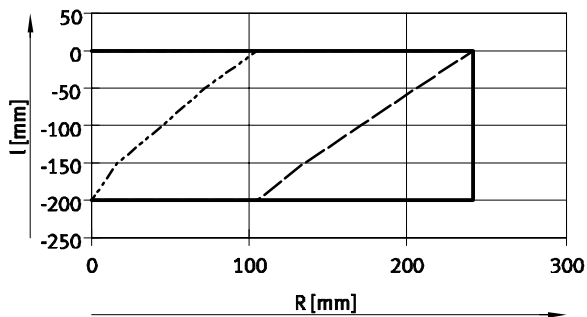
technické údaje

Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



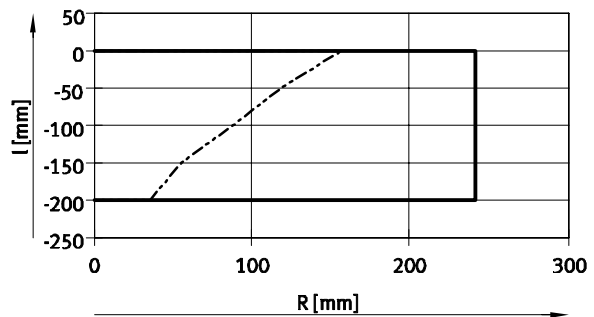
## EXPT-45

jmenovitá zátěž 2 kg



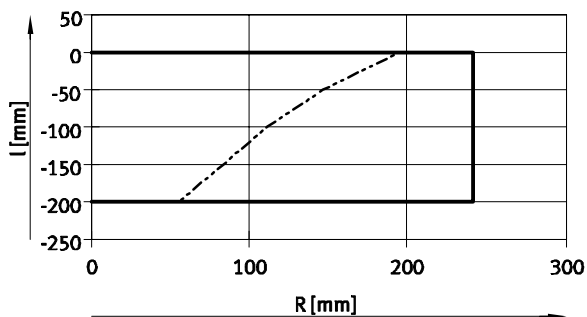
— a = 0 ... 40 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 60 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 50 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 3 kg



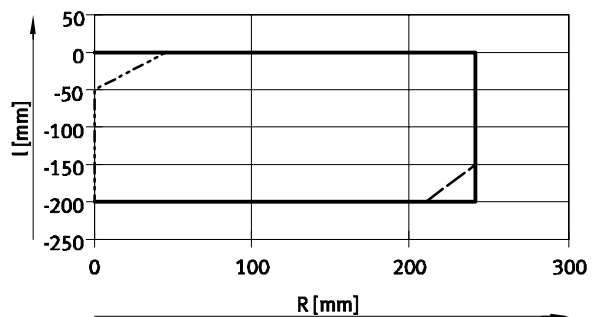
— a = 0 ... 30 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 40 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 4 kg



— a = 0 ... 20 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 5 kg



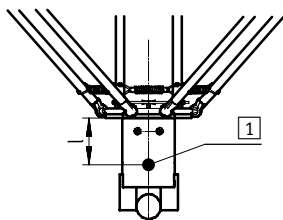
— a = 0 ... 10 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 20 m/s<sup>2</sup>

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

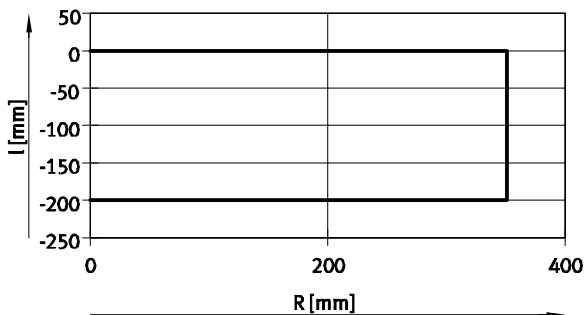
Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



1 těžiště

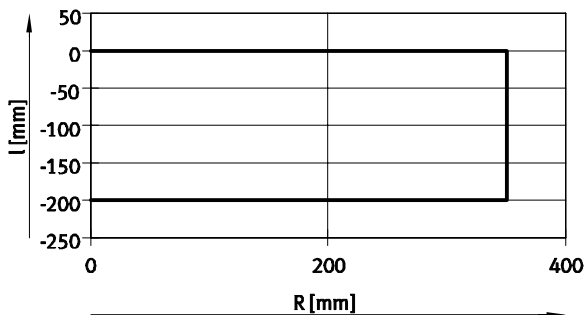
## EXPT-70

jmenovitá zátěž 0,1 kg



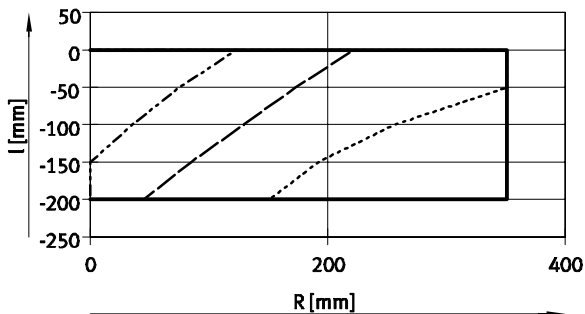
— a = 0 ... 100 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 0,5 kg



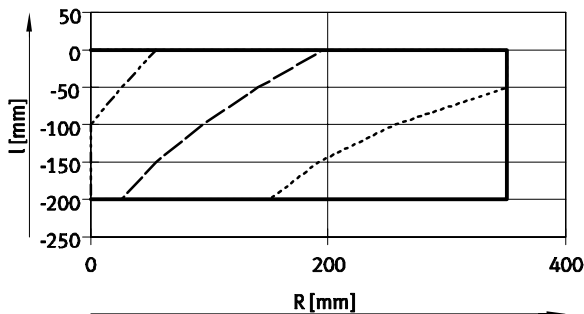
— a = 0 ... 100 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 1 kg



— a = 0 ... 70 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 100 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 90 m/s<sup>2</sup>  
 · · · a = 80 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 1,5 kg



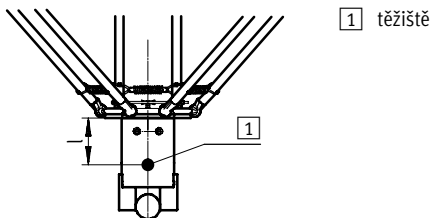
— a = 0 ... 50 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 80 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 70 m/s<sup>2</sup>  
 · · · a = 60 m/s<sup>2</sup>



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

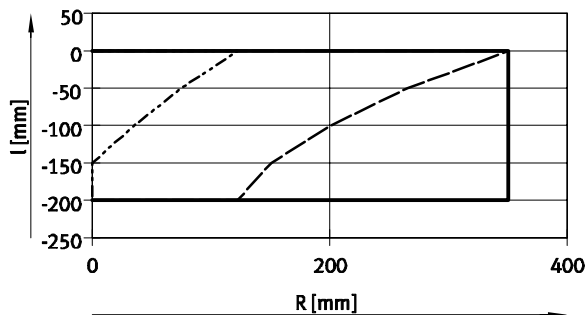
technické údaje

Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



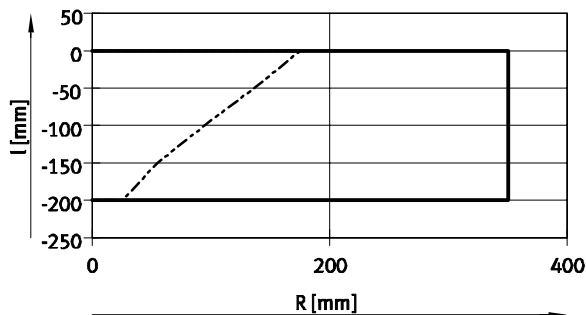
## EXPT-70

jmenovitá zátěž 2 kg



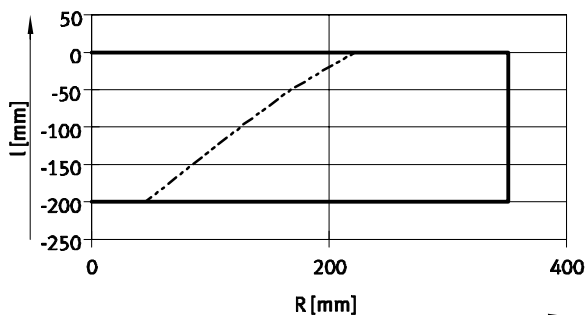
— a = 0 ... 40 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 60 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 50 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 3 kg



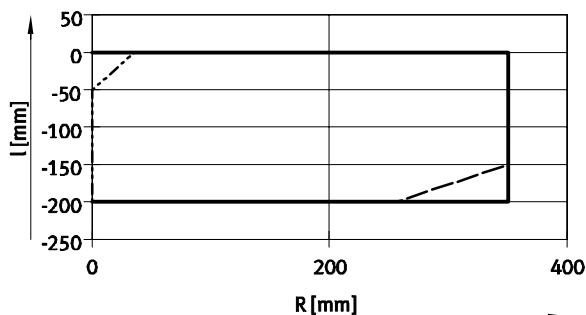
— a = 0 ... 30 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 40 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 4 kg



— a = 0 ... 20 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 5 kg



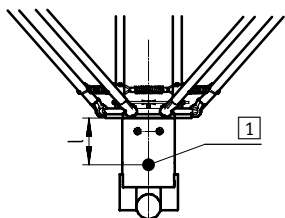
— a = 0 ... 10 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 20 m/s<sup>2</sup>

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

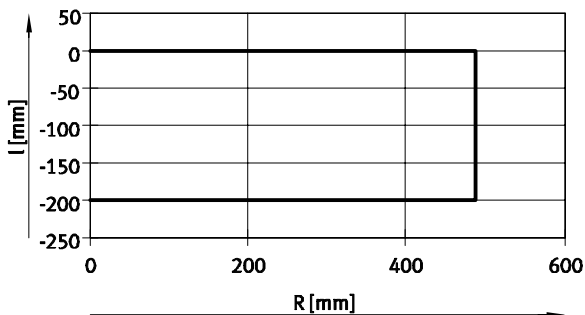
Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



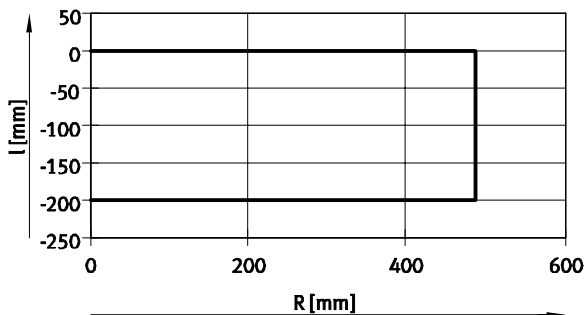
1 těžiště

EXPT-95

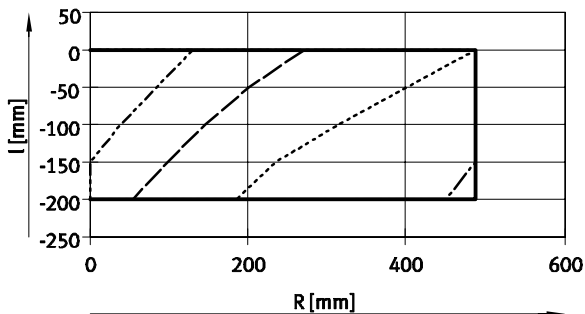
jmenovitá zátěž 0,1 kg



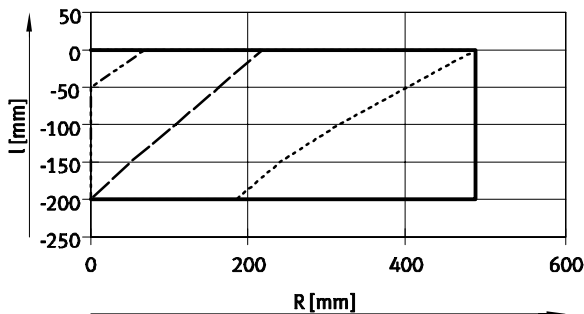
jmenovitá zátěž 0,5 kg



jmenovitá zátěž 1 kg



jmenovitá zátěž 1,5 kg



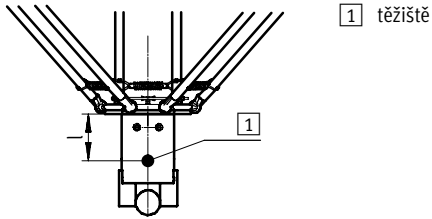
—  $a = 0 \dots 60 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 100 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 90 \text{ m/s}^2$   
 · · ·  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - · ·  $a = 70 \text{ m/s}^2$

—  $a = 0 \dots 50 \text{ m/s}^2$   
 - - -  $a = 80 \text{ m/s}^2$   
 - · -  $a = 70 \text{ m/s}^2$   
 · · ·  $a = 60 \text{ m/s}^2$

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

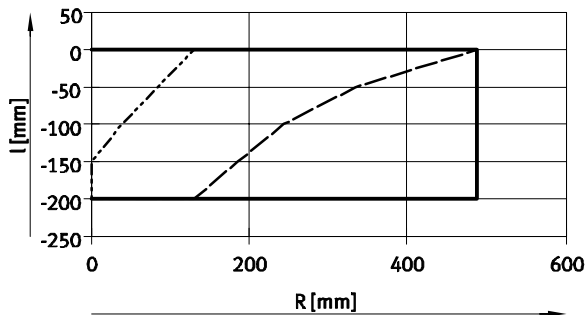
technické údaje

Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



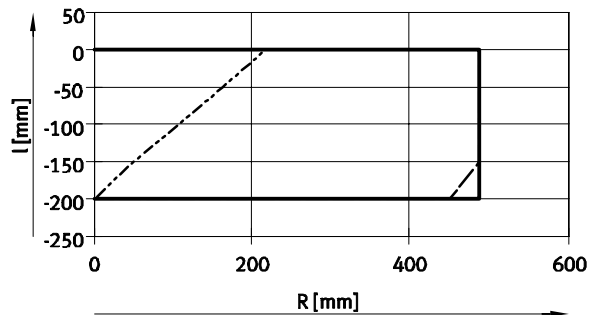
## EXPT-95

jmenovitá zátěž 2 kg



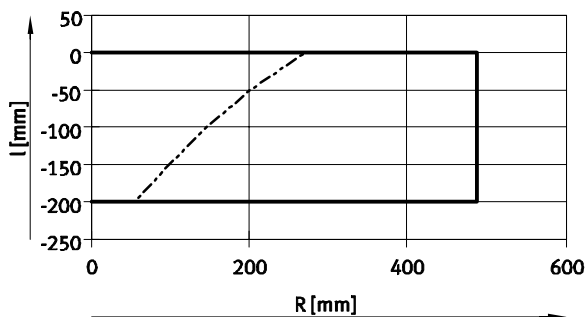
— a = 0 ... 40 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 60 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 50 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 3 kg



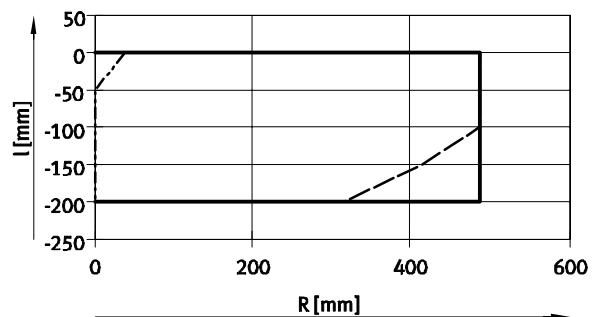
— a = 0 ... 20 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 40 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 30 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 4 kg



— a = 0 ... 20 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 5 kg



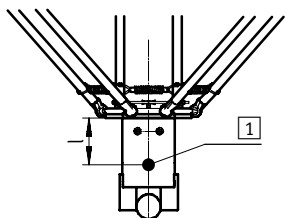
— a = 0 ... 10 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 20 m/s<sup>2</sup>

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje



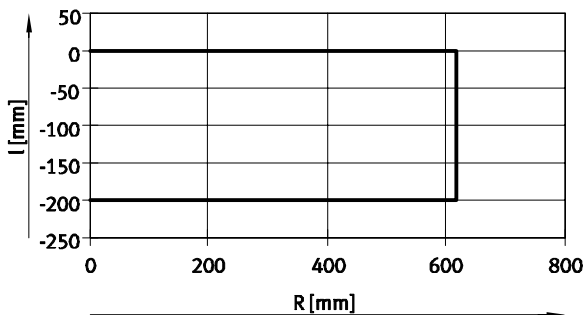
Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



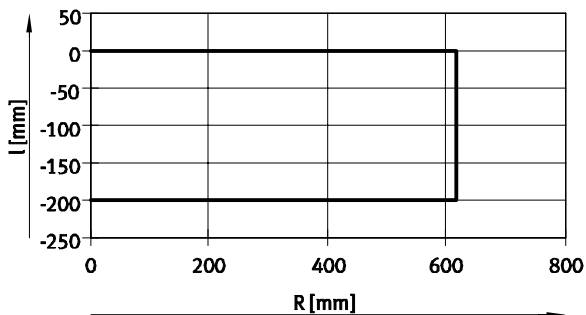
1 těžiště

## EXPT-120

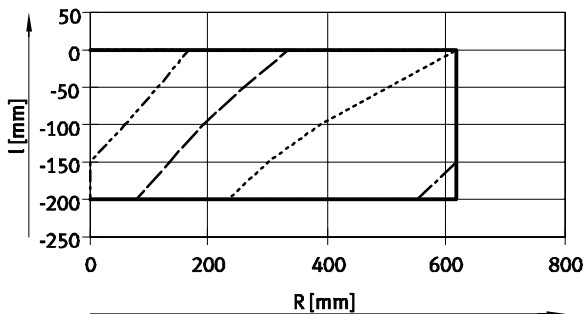
jmenovitá zátěž 0,1 kg



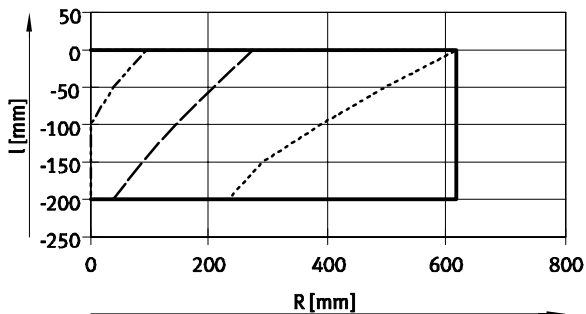
jmenovitá zátěž 0,5 kg



jmenovitá zátěž 1 kg



jmenovitá zátěž 1,5 kg



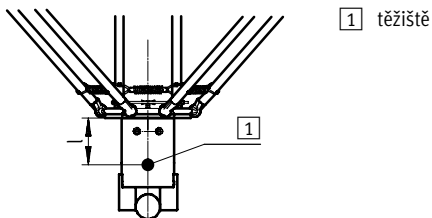
- a = 0 ... 60 m/s<sup>2</sup>
- - - - - a = 100 m/s<sup>2</sup>
- a = 90 m/s<sup>2</sup>
- - - - - a = 80 m/s<sup>2</sup>
- · - · - a = 70 m/s<sup>2</sup>

- a = 0 ... 50 m/s<sup>2</sup>
- - - - - a = 80 m/s<sup>2</sup>
- a = 70 m/s<sup>2</sup>
- · - · - a = 60 m/s<sup>2</sup>

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

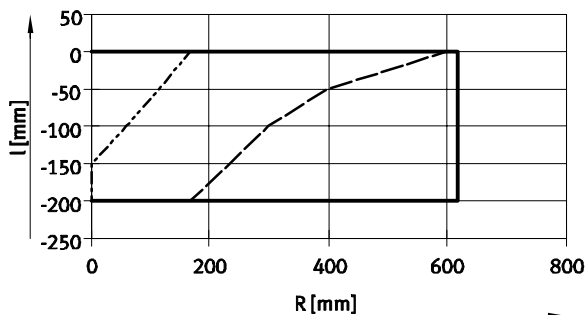
technické údaje

Max. zrychlení a v závislosti na poloze v pracovním prostoru R a na vzdálenosti l, od těžiště jmenovité zátěže m ke koncové jednotce



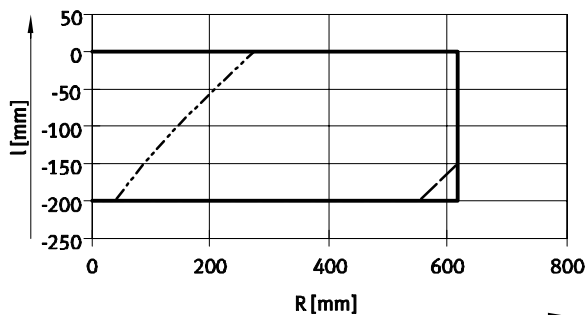
## EXPT-120

jmenovitá zátěž 2 kg



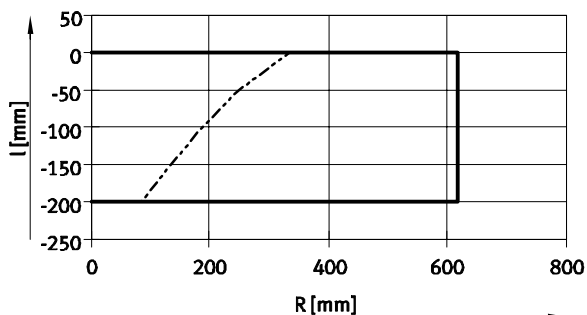
— a = 0 ... 40 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 60 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 50 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 3 kg



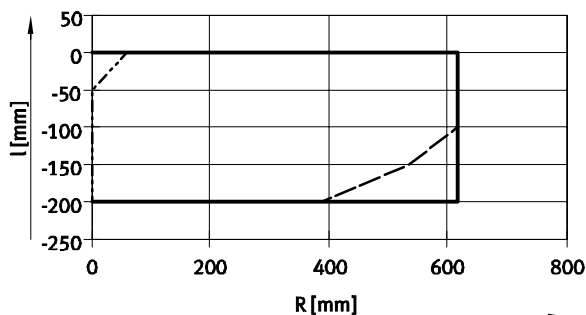
— a = 0 ... 20 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 40 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 30 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 4 kg



— a = 0 ... 20 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>

jmenovitá zátěž 5 kg



— a = 0 ... 10 m/s<sup>2</sup>  
 - - - a = 30 m/s<sup>2</sup>  
 - · - a = 20 m/s<sup>2</sup>

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

## Požadavky na rám

Přesnost polohování a dráhy závisí velkou měrou na konstrukci rámu.

Je nutné vzít v úvahu následující vlivy:

- tuhost rámu
- hmotnost rámu
- hmotnost kinematiky

- frekvence způsobená dynamickým provozem kinematiky
  - cykly za minutu
  - dynamické nastavení pro zrychlení a zastavení

Maximální síly vznikají, když dva pohony zrychlují v opačném směru než třetí a tím dochází k vodorovnému pohybu jmenovité zátěže. Rám musí být konstruován tak, aby maximální síly vznikající v kinematice mohly být přenášeny s potřebnou bezpečností.

Směrná hodnota pro první vlastní frekvenci, specifikovaná pro celý systém, je minimálně 16 Hz.

Při maximální dynamice pohonů působí následující síly na rohový úhelník montážního rámu a tedy i na upevnění v rámu.

velikost		45	70	95	120
svíslá síla	[N]	±250	±290	±325	±475
vodorovná síla	[N]	±145	±150	±200	±215

## Možnosti upevnění na rám

Paralelní kinematika musí být upevněna zásadně v oblasti rohového úhelníku montážního rámu. V této oblasti musí být zajištěna rovná dosedací plocha s vysokou tuhostí v krutu.

K dosažení přesnosti polohování platí pro dosedací plochy následující minimální požadavky:

- rovinnost = 0,05 mm
- rovnoběžnost = 0,5 mm

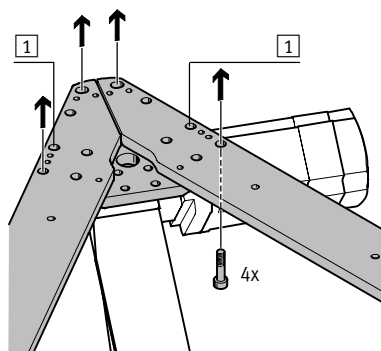
Protože vzdálenost drážek v profilu 80x80 je 40 mm, jsou díry v rohových úhelnících uspořádány tak, aby bylo možné profil upevnit v různých polohách.

Protože při demontáži motoru se reference odpovídajícího pohonu ztratí, měly by být použity montážní díry, pro které se nemusí demontovat motor. Díry **1** nejsou v závislosti na montážní poloze motoru přístupné.

### Přímé upevnění šrouby šrouby M8x...

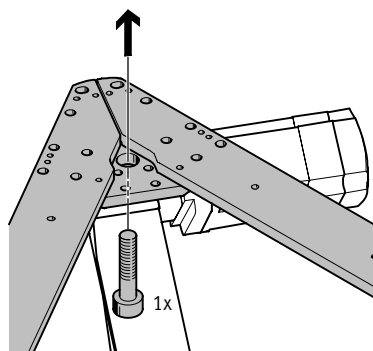
Použijte minimálně 4 šrouby (M8) na rohový úhelník, přímo na rám. Přitom by tyto 4 šrouby měly ležet co nejdále

od sebe, aby bylo zajištěno spojení odolné krutu.



### Šrouby M20x...

Použijte 1 šroub (M20) na rohový úhelník, přímo na rám. Na každém úhelníku je k tomu určená středová díra.



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

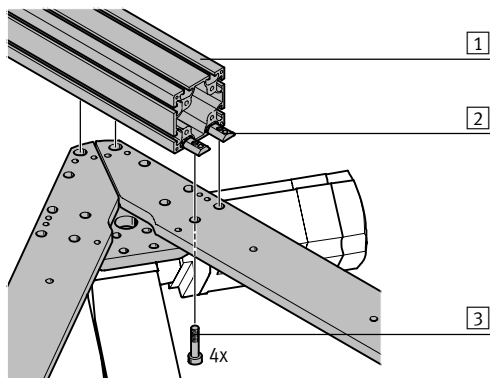
technické údaje

## Možnosti upevnění na rám

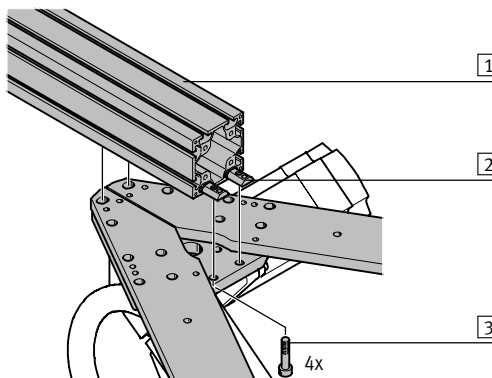
Upevnění pomocí kamenů do drážky – rovnoběžně s montážním rámem

- 1 profil (např. HMBS-80/80)
- 2 kámen do drážky (např. NST-HMV-8-2-M8)
- 3 šrouby (např. M8x35)

### Příklad 1



### Příklad 2



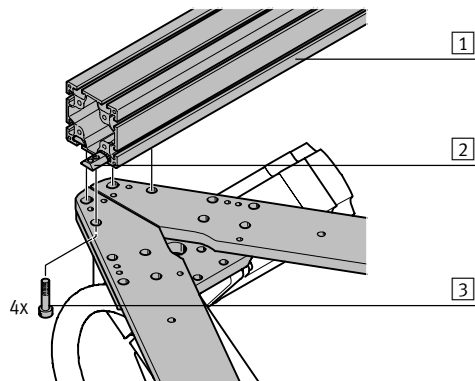
Upevnění pomocí kamenů do drážky – příčně k montážnímu rámu

- 1 profil (např. HMBS-80/80)
- 2 kámen do drážky (např. NST-HMV-8-2-M8)
- 3 šrouby (např. M8x35)
- 4 úhelník

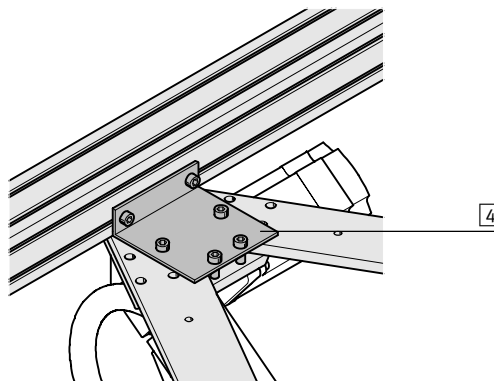
Přídavné úhelníky v následujících příkladech jsou nutné pro zvýšení tuhosti v krutu a zvětšení dosedací plochy.

### Příklad 1

upevnění přímo na profil

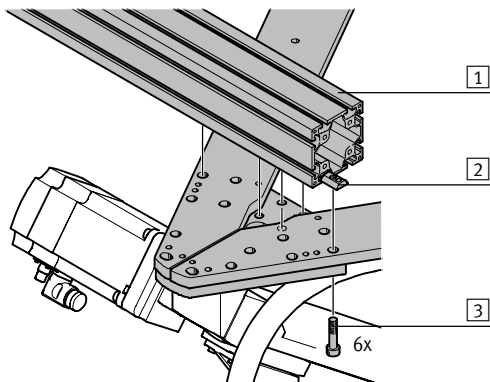


upevnění pomocí úhelníku

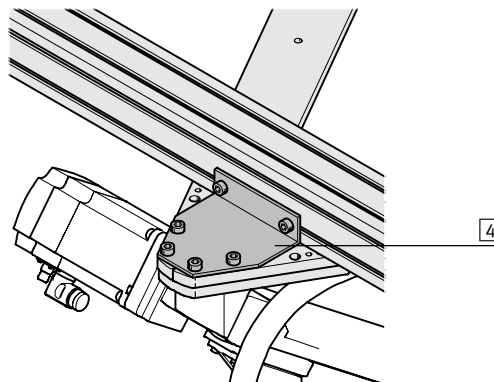


### Příklad 2

upevnění přímo na profil



upevnění pomocí úhelníku



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

FESTO

## Technické údaje – koncové jednotky

EXPT-...-T...



Mechanické údaje				
typ	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
konstrukce	elektromechanický otočný modul			
	–	s otočným průchozím vedením	–	s otočným průchozím vedením
druh motorů	servomotory			
velikost	8	8	11	11
úhel otáčení	bez omezení			
připojení pneumatiky	–	G1/8	–	G1/8
jmenovitá světlost [mm]	–	4	–	4
normální jmenovitý průtok [l/min]	–	350	–	350
převodový poměr	30:1			
opakovatelná přesnost [°]	±0,01			
max. otáčky pohonu [1/min]	200			
jmenovitý moment [Nm]	0,75	0,75	1,8	1,8
špičkový moment [Nm]	1,8	1,8	4,5	4,5
max. axiální síla [N]	200	200	300	300
max. klopný moment, statický [Nm]	15	15	40	40
přípustný moment setrvačnosti zátěže [kgm <sup>2</sup> ]	0,0026	0,0026	0,006	0,006
montážní poloha	libovolná			
hmotnost zátěže pro EXPT [g]	640	690	850	900

Elektrické údaje				
typ	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
jmenovitě napětí [V AC]	230			
jmenovitý proud [A]	0,31	0,31	0,74	0,74
špičkový proud [A]	0,61	0,61	1,5	1,5
jmenovitý výkon [W]	9,2	9,2	22,1	22,1
trvalá doba sepnutí [%]	100			
odměřovací systém <sup>1)</sup>	enkodér			

1) je nutný referenční pohyb

Provozní a okolní podmínky				
typ	EXPT-...-			
	T1	T2	T3	T4
provozní tlak [bar]	–	–0,9 ... +10	–	–0,9 ... +10
teplota okolí [°C]	0 ... 40			
stupeň krytí	IP40			
upozornění k materiálu	odpovídá RoHS			
odolnost korozi KBK <sup>1)</sup>	2			

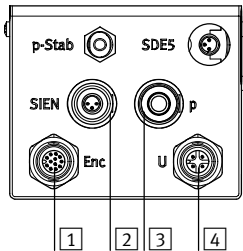
1) Třída odolnosti korozi 2 dle normy Festo 940 070: konstrukční díly s mírnějšími nároky na odolnost korozi. Vnější viditelné části s požadavky především na vzhled povrchu, který je vystaven přímému kontaktu s okolní pro průmysl běžnou atmosférou, respektive látkami, jako jsou chladicí látky a maziva.



# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

Přívody na těleso rozhraní:



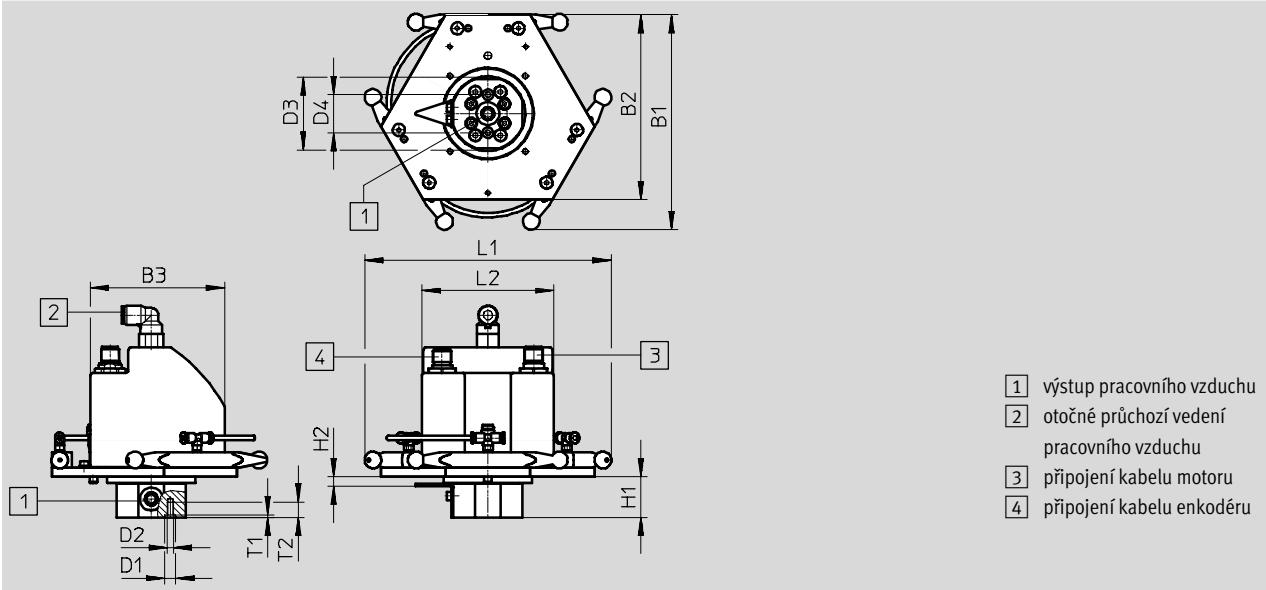
Připojení pro:

- 1 kabel pro enkodér → 32
- 2 snímání otočného pohybu → 32
- 3 přívod pracovního vzduchu pro pneumatické otočné průchozí vedení
- 4 kabel pro motor → 32

## Rozměry

modely CAD ke stažení → [www.festo.com](http://www.festo.com)

koncová jednotka



typ	B1	B2	B3	D1 Ø H7	D2	D3 Ø	D4 Ø	H1	H2 +1	L1	L2	T1	T2
EXPT...	141	122	88	7	M4	48	25	27	6	162	86	1,6	10

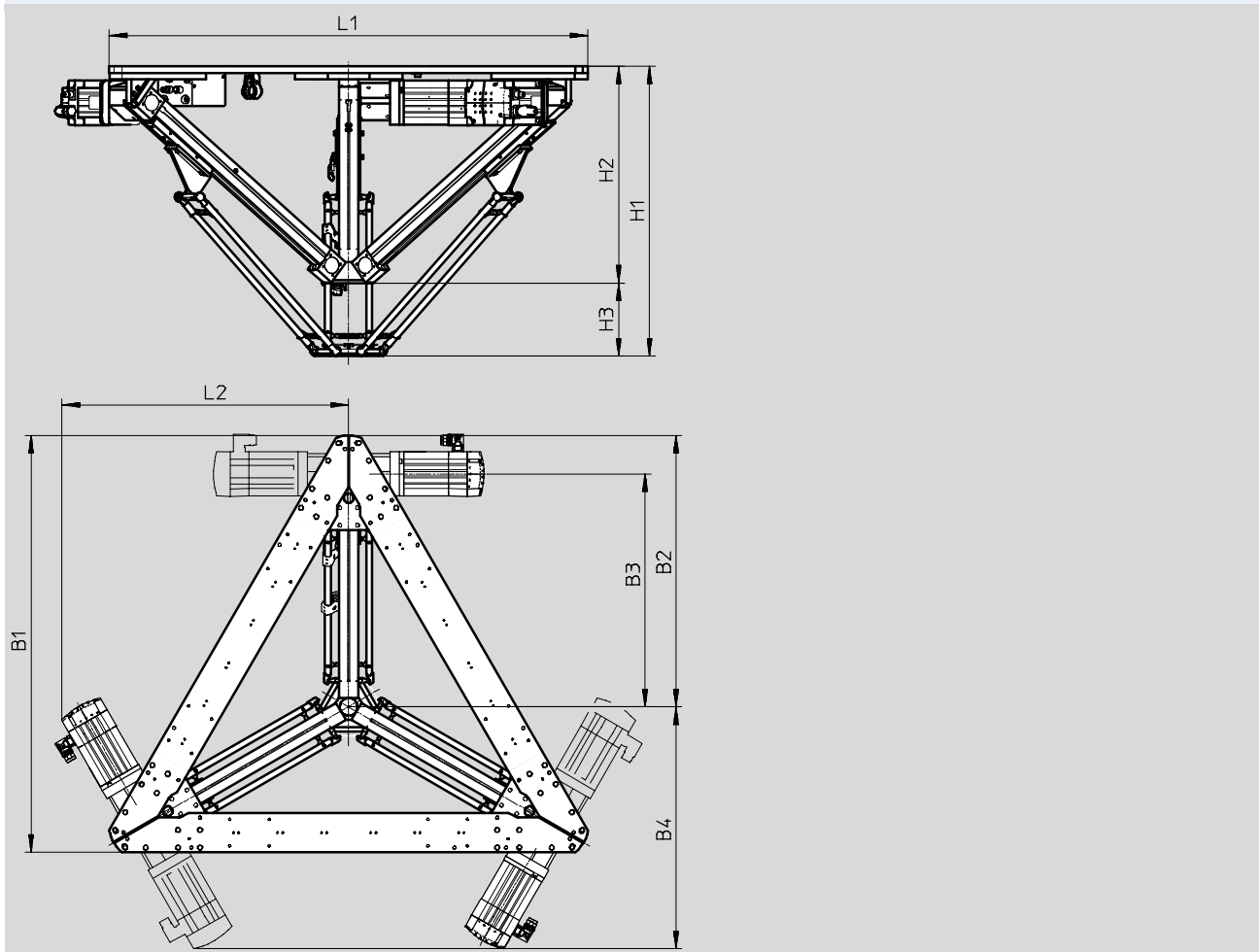
# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

**Rozměry**

tyčová kinematika

modely CAD ke stažení → [www.festo.com](http://www.festo.com)



typ	B1	B2	B3	B4	H1	H2	H3	L1	L2
EXPT-45	947	617	530	549	659	493	166	1088	652
EXPT-70	1077	703	622	590	727	561	166	1238	727
EXPT-95	1213	794	705	626	827	636	191	1394	803
EXPT-120	1355	888	800	672	944	710	234	1558	885

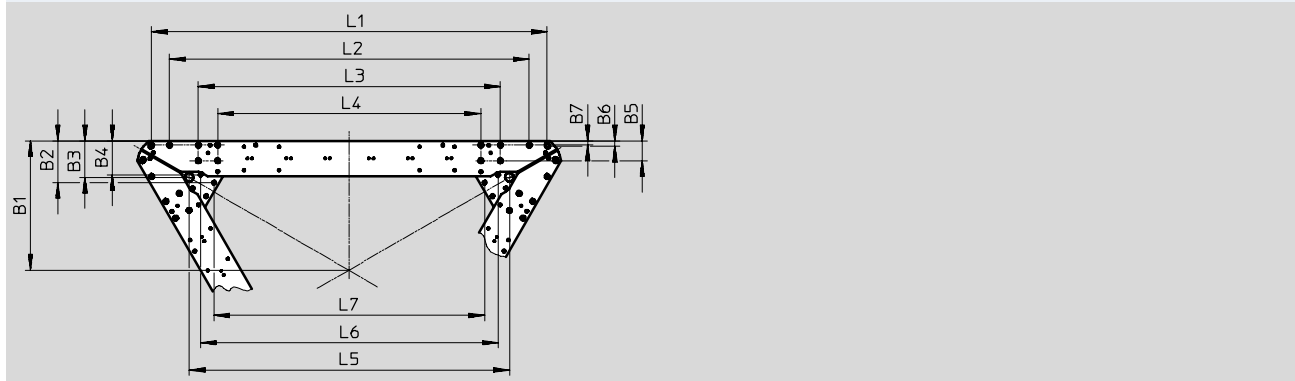
# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

## Rozměry

modely CAD ke stažení → [www.festo.com](http://www.festo.com)

upevňovací otvory na montážním rámu



typ	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7
EXPT-45	330,8	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-70	374,1	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-95	419,3	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11
EXPT-120	466,6	107,2	93,5	87,2	51	12,3	11

typ	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7
EXPT-45	1017	923	775,4	675,4	822	794	694,6
EXPT-70	1167,1	1073,1	925,5	825,5	972,1	914	844,7
EXPT-95	1323,7	1229,7	1082,1	982,1	1128,7	1070,6	1001,3
EXPT-120	1487,5	1393,5	1245,9	1145,9	1292,5	1234,4	1165,1

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

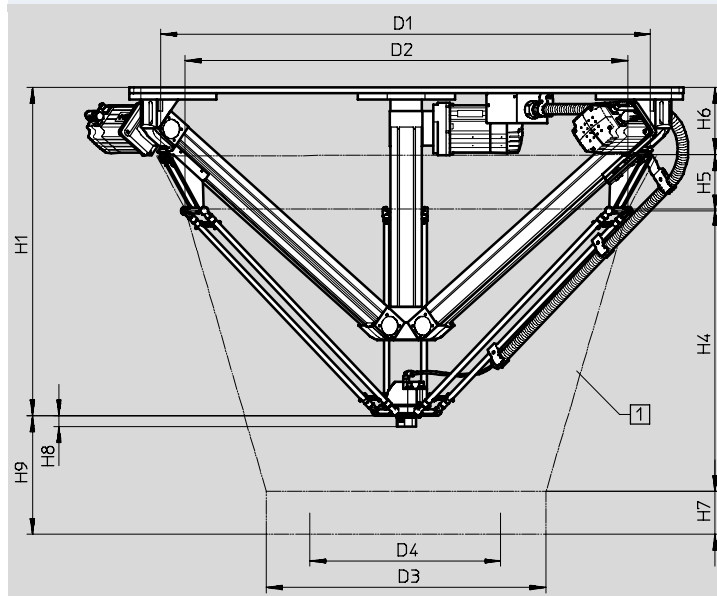
technické údaje

FESTO

## Rozměry

modely CAD ke stažení → [www.festo.com](http://www.festo.com)

oblast jmenovitého pracovního prostoru



- 1 obrys oblasti
- D3 průměr oblastí
- D4 průměr jmenovitého pracovního prostoru
- H7 výška jmenovitého pracovního prostoru
- H9 vzdálenost spodní hrany desky pro chapadlo od dna jmenovitého pracovního prostoru

### ⚠ upozornění

Vzdálenost pracovního prostoru se vztahuje dolní hranu desky pro chapadlo. U variant T1 až T4 je pracovní prostor prodloužen o rozměr H8 směrem dolů. Totéž platí pro namontované systémy chapadel, u nichž se referenční bod vždy posouvá o výšku systému chapadel.

Dodatečné rozměry pro instalaci kabelů a hadic pro motory nejsou v pracovním prostoru zohledněny.

typ	D1 ±5	D2 ±5	D3 ±5	D4	H1	H4	H5
EXPT-45	950	860	620	450	659	500	117
EXPT-70	1120	1035	870	700	727	614	117
EXPT-95	1400	1260	1120	950	827	760	141
EXPT-120	1590	1440	1370	1200	944	907	141

typ	H6	H7	H8			H9
			EXPT-...-T0	EXPT-...-T1/T2	EXPT-...-T3/T4	
EXPT-45	180	100	0	27	28,5	234
EXPT-70	180	100	0	27	28,5	286
EXPT-95	170	100	0	27	28,5	357
EXPT-120	170	100	0	27	28,5	397

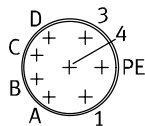
# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

technické údaje

## Zapojení konektorů

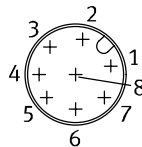
### Motory pohonů

motory



PIN	funkce
1	fáze U
PE	PE (ochranné uzemnění)
3	fáze W
4	fáze V
A	teplotní čidlo M <sub>T+</sub>
B	teplotní čidlo M <sub>T-</sub>
C	brzda BR+
D	brzda BR-

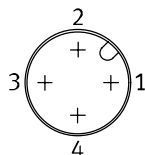
enkodér



PIN	funkce
1	-SENS
2	+SENS
3	DATA
4	DATA/
5	0 V
6	CLOCK/
7	CLOCK
8	UP

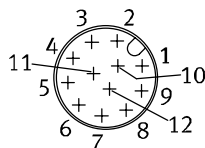
### Motor koncové jednotky

motory



PIN	funkce
1	U
2	V
3	W
4	PE

enkodér



PIN	funkce
1	A
2	A
3	B
4	B
5	Z
6	Z
7	U
8	V
9	W
10	GND
11	5V
12	stínění

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod



údaje pro objednávky – stavebnice výrobků

Tabulka pro objednávky							
velikost	45	70	95	120	podmínky	kód	zadání
<input checked="" type="checkbox"/> č. stavebnice	<b>569797</b>	<b>569798</b>	<b>569799</b>	<b>569800</b>			
druh výrobku	EXPT řada T					EXPT	EXPT
pracovní prostor	[mm]	450	–	–	–	-45	
	[mm]	–	700	–	–	-70	
	[mm]	–	–	950	–	-95	
	[mm]	–	–	–	1200	-120	
pohon	DGE-25		–	–	–	-E1	
	–		EGC-80		–	-E4	
nástavby	bez otočného pohonu					-T0	
	otočný pohon, velikost 8					-T1	
	otočný pohon, velikost 8, s průchodem vzduchu					-T2	
	otočný pohon, velikost 11					-T3	
	otočný pohon, velikost 11, s průchodem vzduchu					-T4	
montážní poloha motoru	A1/A2/A3 vzadu					-HHH	
	A3 vpředu, A1/A2 vzadu					-HHV	
	A2 vpředu, A1/A3 vzadu					-HVH	
	A2/A3 vpředu, A1 vzadu					-HVV	
	A1 vpředu, A2/A3 vzadu					-VHH	
	A1/A3 vpředu, A2 vzadu					-VHV	
	A1/A2 vpředu, A3 vzadu					-VVH	
	A1/A2/A3 vpředu					-VVV	
<input type="checkbox"/> ochrana proti nečistotám	standardní		–	chráněné provedení	–	-P8	

Tabulka pro přiřazení		
paralelní kinematika EXPT	řídící systém CMCA	ovladače motorů CMMP (→ 32)
pro montážní desku		
EXPT-...-T0-...-C-C1-...	CMCA-C1-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-C-C2-...	CMCA-C2-B4-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-C-C1-...	CMCA-C1-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-C-C2-...	CMCA-C2-B5-C-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
pro montážní desku v rozvaděči		
EXPT-...-T0-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T0-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B4-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-CC-C1-...	CMCA-C1-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A
EXPT-...-T1 až T4-...-CC-C2-...	CMCA-C2-B5-CC-S1	3x CMMP-AS-C5-3A, 1x CMMP-AS-C2-3A

- minimální údaje
- volitelné

kód pro objednávky

EXPT  -  -  -  -  -

# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

údaje pro objednávky – stavebnice výrobků

Tabulka pro objednávky		45	70	95	120	podmínky	kód	zadání	
[O]	řídící systém	bez							
		montážní deska				1	-C		
		rozdavěč					1	-CC	
	řídící systém pro více os	bez							
		s CMXR-C1						-C1	
		s CMXR-C2, s integrovaným PLC						-C2	
	ovládací jednotka (robot)	bez							
		s ovládací jednotkou CDSA						-B	
	délka kabelu	bez							
		5 m					2	-5K	
10 m						2	-10K		
15 m							-15K		
nastavení z výroby	standardní								
	s kalibrací						-S		
[M]	jazyk dokumentace	němčina					-DE		
		angličtina					-EN		
		španělština					-ES		
		francouzština					-FR		
		italština					-IT		
		ruština					-RU		
		čínština					-ZH		

1 Pokud nevolíte žádný řídicí systém (montážní deska (C) nebo rozvaděč (CC), není součástí dodávky paralelní kinematiky EXPT žádný ovladač motoru.

2 Délka kabelů motoru a enkodéru otočného pohonu (nástavba) je vždy 15 m, nezávisle na údajích uvedených ve stavebnici výrobku.

**upozornění**

Chcete-li objednat paralelní kinematiku, spojte se prosím s lokálním zastoupením společnosti Festo.

Paralelní kinematiku smí uvést do provozu pouze speciálně vyškolený odborný personál (specializovaný na robotiku).

Jsou potřebné následující znalosti:

- specialista se znalostmi robotiky a softwaru CoDeSys
- Praktické znalosti ovladačů motorů CMMP a ovládání více os CMXR
- Praktické znalosti paralelní kinematiky

[M] minimální údaje

[O] volitelné

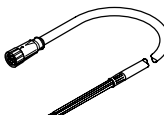
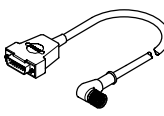
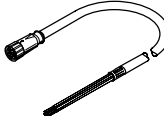
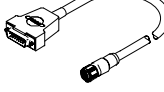

kód pro objednávky

- [ ] - [ ] - [ ] - [ ] - [ ] - [ ]

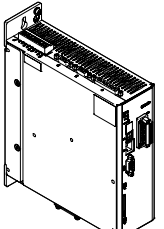
# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

příslušenství

FESTO

Údaje pro objednávky			
	délka kabelu [m]	č. dílu	typ
připojení motorů pohonů k ovladačům v rozvaděči			
	kabely pro motory NEBM		
	5	550310	NEBM-M23G6-E-5-N-LE7
	10	550311	NEBM-M23G6-E-10-N-LE7
	15	550312	NEBM-M23G6-E-15-N-LE7
	délka X <sup>1)</sup>	550313	NEBM-M23G6-E- -N-LE7
	kabely pro enkodéry NEBM		
	5	550318	NEBM-M12W8-E-5-N-S1G15
	10	550319	NEBM-M12W8-E-10-N-S1G15
	15	550320	NEBM-M12W8-E-15-N-S1G15
	délka X <sup>1)</sup>	550321	NEBM-M12W8-E- -N-S1G15
kabely tělesa rozhraní k ovladačům motorů v rozvaděči			
	kabely pro motor NEBM		
	15	571907	NEBM-M12G4-RS-15-N-LE4
	kabely pro enkodéry NEBM		
	15	571915	NEBM-M12G12-RS-15-N-S1G15
spojovací kabely NEBU pro rozpoznání ztráty tyče nebo referenčních čidel otočných pohonů			
	5	541334	NEBU-M8G3-K-5-LE3
	10	541332	NEBU-M8G3-K-10-LE3
	15	575986	NEBU-M8G3-K-15-LE3

1) maximálně 25 m

Údaje pro objednávky – ovladače motoru						
	pro velikost	výstupní napětí [V AC]	výstupní jmenovitý proud [A]	jmenovitý výkon [VA]	č. dílu	typ
	pro paralelní kinematiku					
	45 ... 120	3x 0 ... 270	5	1000	1622902	CMMP-AS-C5-3A-M0
	pro nastavbu					
	45 ... 120	3x 0 ... 270	2,5	500	1622901	CMMP-AS-C2-3A-M0

 upozornění

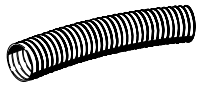
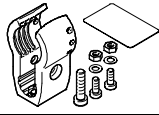
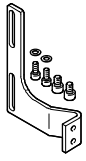
Na vyžádání je dispozici řídicí systém pro více pohonů.



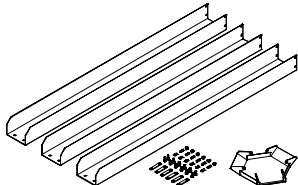
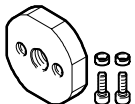
# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

příslušenství

FESTO

Údaje pro objednávky				
	pro velikost	popis	č. dílu	typ
ochranné hadice MKG				
	45 ... 120	na každý pohon potřebujete 2 m	3156318	MKG-23-PG-29-B
držáky hadic EAHM				
	45 ... 120	pro upevnění ochranných hadic	3506553	EAHM-E10-TH-W29
sady úhelníků EAHM				
	45 ... 120	pro upevnění držáků hadic na přípojovací bloky	2075203	EAHM-E10-AK
			2075842	EAHM-E10-AK-P8 <sup>1)</sup>

1) v kombinaci s variantou EXPT-...-P8

Údaje pro objednávky				
	pro velikost	popis	č. dílu	typ
krycí sady EASC-E10				
	95	<ul style="list-style-type: none"> <li>chrání pracovní prostor před nečistotami</li> <li>lze namontovat pouze v kombinaci s variantou EXPT-...-P8</li> </ul>	3790894	EASC-E10-95
	120		3790896	EASC-E10-120
adaptační sady EAHA				
	45 ... 120	pro přísavky ESG (velikost držáku 2)	1574224	EAHA-R2-M12P
		pro přísavky ESG (velikost držáku 3 a 4)	1574227	EAHA-R2-M14P


# Paralelní kinematika EXPT, Tripod

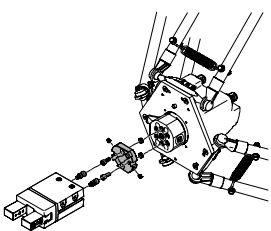
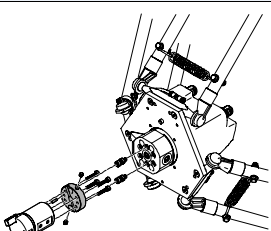
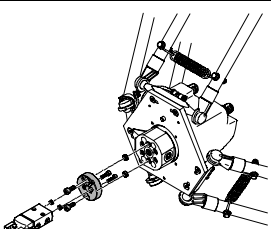
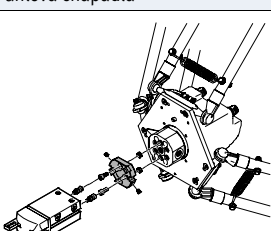
příslušenství

**FESTO**

**Adaptační sady**  
**DHAA, HAPG**

materiál:  
tvárný legovaný hliník  
prosté mědi a PTFE  
odpovídá RoHS

 **upozornění**  
Sada obsahuje individuální upevňovací rozhraní a potřebný upevňovací materiál.

Kombinace chapadel s adaptační sadou		modely CAD ke stažení → <a href="http://www.festo.com">www.festo.com</a>	
chapadla	velikost	adaptační sady	
		č. dílu	typ
<b>paralelní chapadla</b>			
	DHPS, standardní		
	6	187566	HAPG-SD2-12
	10	184477	HAPG-SD2-1
	16	184478	HAPG-SD2-2
	HGPT-B, robustní		
	16	564958	DHAA-G-Q5-12-B8-16
	20	564955	DHAA-G-Q5-16-B8-20
	25	537181	HAPG-SD2-25
	HGPL, robustní s dlouhým zdvihem		
	14-40, 14-60, 14-80	537310	HAPG-SD2-31
	HGPC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
	16	542668	HAPG-SD2-42
	HGPD, utěsněná		
	16	564958	DHAA-G-Q5-12-B8-16
20	564955	DHAA-G-Q5-16-B8-20	
25	537181	HAPG-SD2-25	
<b>tříbodová chapadla</b>			
	DHDS, standardní		
	16	187567	HAPG-SD2-13
	HGDT, robustní		
25	542439	HAPG-SD2-32	
<b>radiální chapadla</b>			
	DHRS, standardní		
	10	187566	HAPG-SD2-12
	16	184477	HAPG-SD2-1
	25	184478	HAPG-SD2-2
	HGRT, robustní		
	16	1273999	DHAA-G-Q5-16-B11-16
	HGRC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
16	542668	HAPG-SD2-42	
<b>úhlová chapadla</b>			
	DHWS, standardní		
	10	187566	HAPG-SD2-12
	16	184477	HAPG-SD2-1
	25	184478	HAPG-SD2-2
	HGWC		
	12	542671	HAPG-SD2-41
16	542668	HAPG-SD2-42	