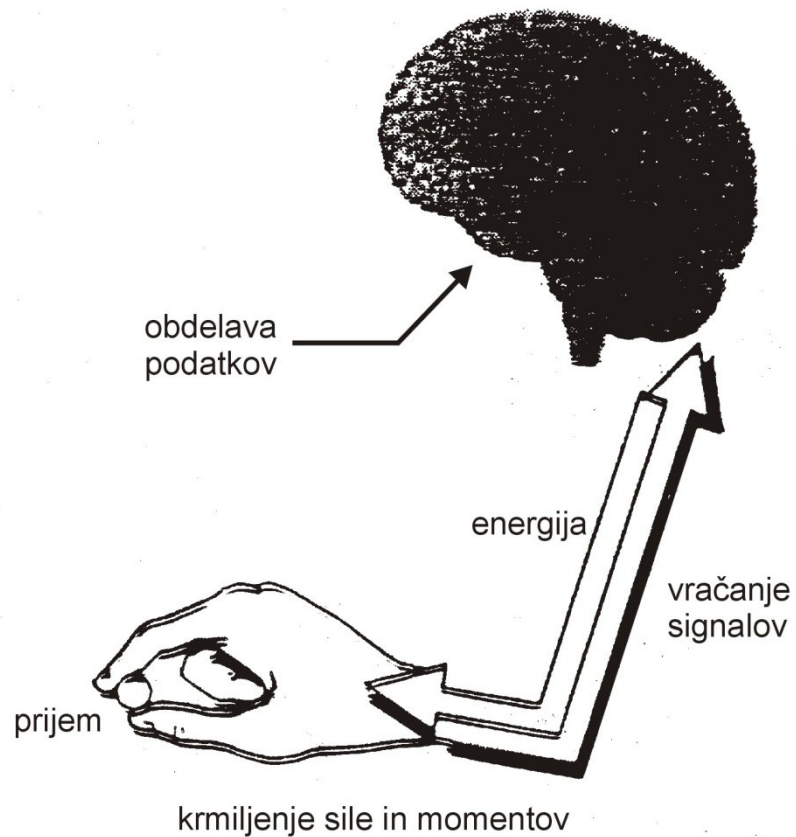


# PRIJEMALA - človeška roka



**Prime in dvigne maso do 30 kg, prime drobno zrno peska, udari , da padeš v nezavest, oblikuje čašo, da piješ  
igra klavir ali violino, oblikuje kipe, skrije predmete**

# PRIJEMALA

- *Prijemalo kot vmesni člen med robotom/manipulatorjem in sestavnim delom/prijemancem.*
- *Naloge prijemal:*
  - hitro in zanesljivo prijetanje in izpuščanje enega ali več prijemancev,
  - varovanje prijemancev med prenašanjem,
  - držanje sestavnih delov ali obdelovancev med montažnim in/ali obdelovalnim procesom,
  - izvajanje dodatnih gibov pri montaži,
  - prijetanje s krmiljeno silo,
  - prilagajanje obliki in meram prijemancev,
  - povezovanje z manipulatorjem oziroma robotom (priključitev in krmilje).

## **PRIJEMALA - potrebna prijemna sila**

Na prijemanec delujejo med prenašanjem naslednje sile:

Sila pospeševanja :  $F = m \times a$

Sila teže:  $F_G = m \times g$

Centrifugalna sila:  $F_{\text{centr}} = m \times \omega^2 \times r$

Coriolisova sila:  $F_{\text{cor}} = 2 \times m \times v \times \omega$

*Dejanska sila na prijemancu:  $F = k_1 \times k_2 \times F_R$*

Varnostni koeficient  $k_1$  :

$k_1 = 1,2 \dots 2$  in

$k_1 = 2,0 \dots 3,0$ , če težišče prijemanca ni med čeljustmi.

Vpliv oblike prijemnih čeljusti in razmerja prijemanec - gibanje - koeficient  $k_2$   
(tabela)

## **PRIJEMALA - prijemne sile**

$F_R$  - sila, ki je rezultanta posameznih sil, ki delujejo na prijemanec med prenašanjem.

Pri dviganju:

$$F_D = m \cdot g \left( 1 + \frac{a}{g} \right)$$

Pri spuščanju:

$$F_D = m \cdot g \left( 1 - \frac{a}{g} \right)$$

Pri vodoravnem gibanju:

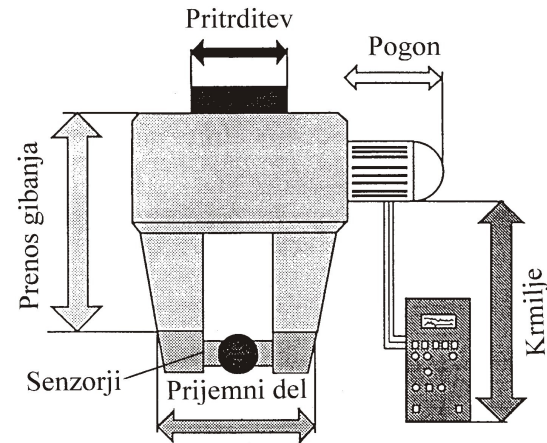
$$F_R = \sqrt{G^2 + F_v^2}$$

Pri gibanju po krožnici:

$$F_C = m \cdot \omega^2 \cdot r$$

# PRIJEMALA - zgradba

- Pogon
- Prenos gibanja
- Prijemni del
- Senzorji
- Krmilje



## principi prijemanje in drža

- s trenjem
- z obliko in/ali s trenjem
- s silo podtlaka
- magnetno silo
- adhezijskimi silami

# PRIJEMALA - Izvor sil, pogonske enote in značilnosti

<p><b><i>Elektrika</i></b></p> <p>Električna prijemala</p>	<p>koračni motorji, DC in AC motorji</p>	<p>prilagoditev sili, dimenzijam prijemancev in spreminjanje območja vpenjanja, manjše prijemne sile, prenos preko vrvic</p>
<p><b><i>Pnevmatika</i></b></p> <p>Pnevmatična prijemala</p>	<p>pnevmatični motorji in valji</p> <p>elastične cevi, membrane</p>	<p>manjše sile prijemanja, namenska prijemal, potreben prenos sile z mehanizmi na prijemne prste,</p> <p>prilagodljiva prijemala, manj natančna lega</p>
<p><b><i>Hidravlika</i></b></p> <p>Hidravlična prijemala</p>	<p>hidravlični motorji in valji</p>	<p>mehanizem za prenos sil na prijemno mesto, velike sile</p>
<p><b><i>Vakuum</i></b></p> <p>Vakuumska prijemala</p>	<p>vakuumska prijemala</p>	<p>sila odvisna od podtlaka in površine prijemancev, manjše sile ravne ploskve</p>
<p><b><i>Magnetne sile</i></b></p> <p>Magnetna prijemala</p>	<p>permanentni in elektro magneti</p>	<p>feromagnetni materiali, odvisnost sile od velikosti reže</p>

# **PRIJEMALA - vrste prijemal in prijemalnih sistemov**

- Prijemala z mehanizmi
- Vakuumska prijemala
- Prijemalni prsti.
- Prijemala z dodatnimi gibi
- Prilagodljiva prijemala:
  - Prilagoditev obliki
  - Prilagoditev dimenzijam
  - Prilagoditev sili
- Prilagodljiv prijemalni sistem
  - Dvojna prijemala
  - Revolverska prijemala
  - Izmenljiva prijemala
- Integrirana prijemala - orodja

# PRIJEMALA - prijemala z mehanizmi

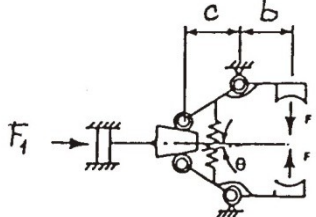
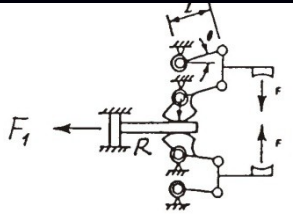
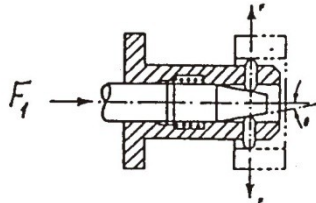
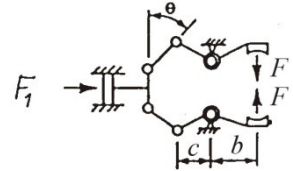
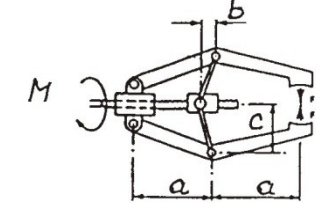
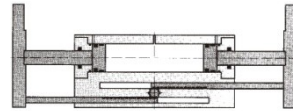
*Pogonske enote:* električni motorji, pnevmatični valji, hidravlični valji.

*Število prstov:* dva, tri ali več.

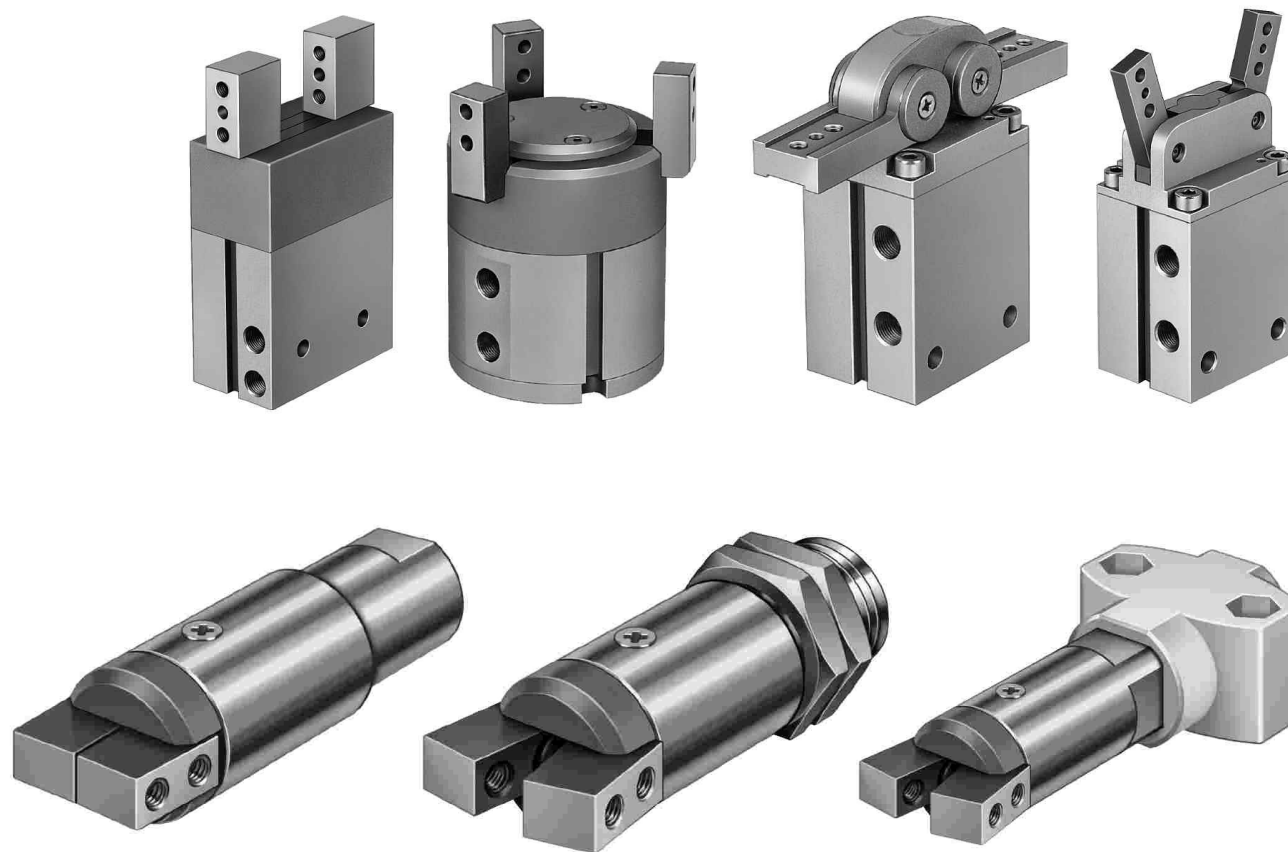
*Gibljivost prstov:* mirujoči, gibljivi.

*Oblika gibanja prstov:* premočrtno, krožno - po loku

*Prenosni mehanizmi:* klin, vzvodi, drogovi, kolesa, kolesa - drogovi, vreteno-matica, polž - polževo kolo, krivulja - drog, klin - vzvod, kolo - vlečna vrstica.

klin - vzvod		$\frac{F_1}{F} = \frac{2b}{c} \cdot \tan \theta$	zobata letev - zobnik - vzporedno vzvodovje		$\frac{F_1}{F} = \frac{2 \cdot l \cdot \cos \vartheta}{R}$
klin - dročnik klinast prenos		$\frac{F_1}{F} = 3 \cdot \tan \theta$	kolensko vzvodovje		$\frac{F_1}{F} = \frac{2 \cdot l \cdot \cos \vartheta}{R}$
vreteno - matica - vzvod		$\frac{M}{F} = \frac{2 \cdot a \cdot b}{\pi \cdot c}$	vzporedno gibanje čeljusti		$F = p \cdot A$



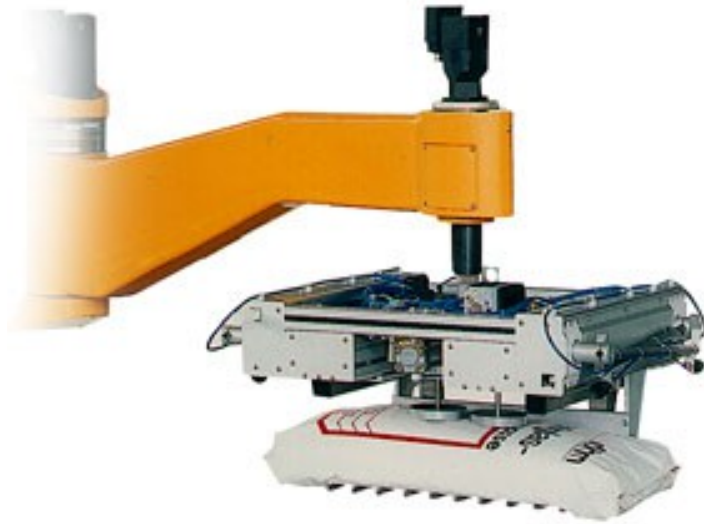


## Različna prijemala **PRIJEMALA - Vakuumska prijemala**

- Prisesna prijemala s kroglico - sila se zagotovi z iztiskanjem zraka
- Prijemala s krmiljenim podtlakom - vakuumsko črpalko ali Venturijevo cevjo

### Prijemna sila

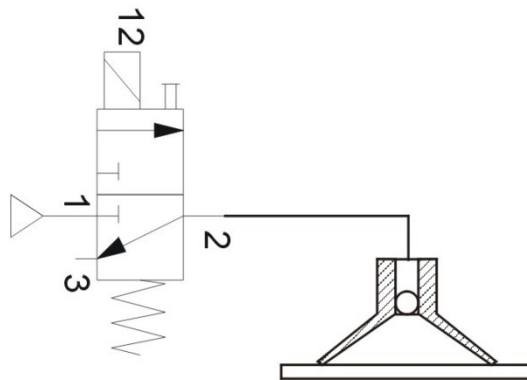
$$F = A \times (p_0 - p) \cdot k \quad (k = 0,5 \dots 0,8 - \text{površina, prilagoditev prijemalnega elementa, način prijemanja})$$



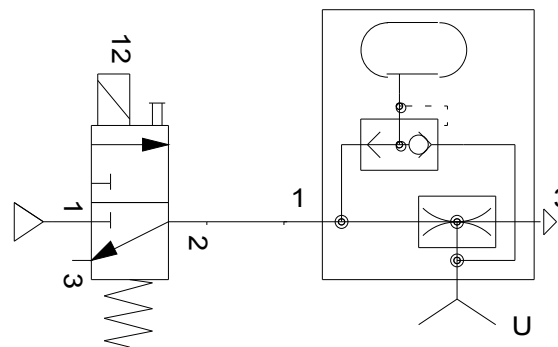
**PRIJEMALA**

**- Vakuumska prijemala**

VAD-1/4



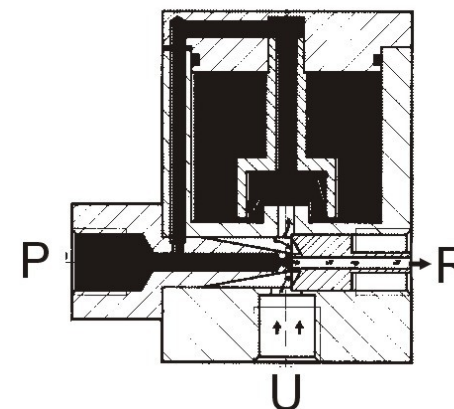
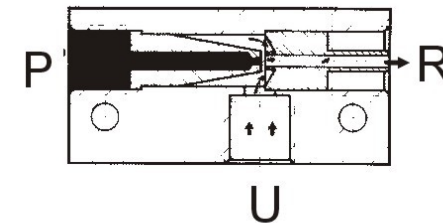
a) vakuumsko prisesno



b) vakuumsko prijemalo s

prijemalo

krmiljenim podtlakom



VAK-1/4



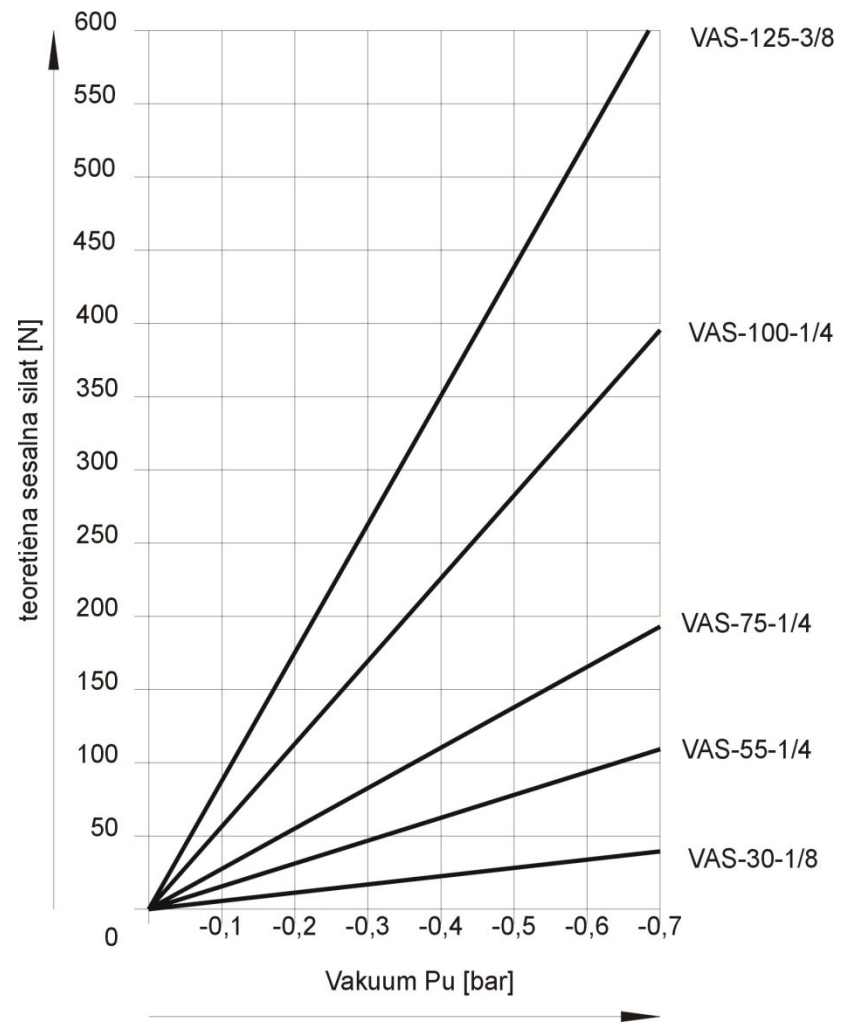
$$A = \frac{\pi \cdot D^2}{4}$$

$$p = 1 \dots 1,4 \text{ bar}$$

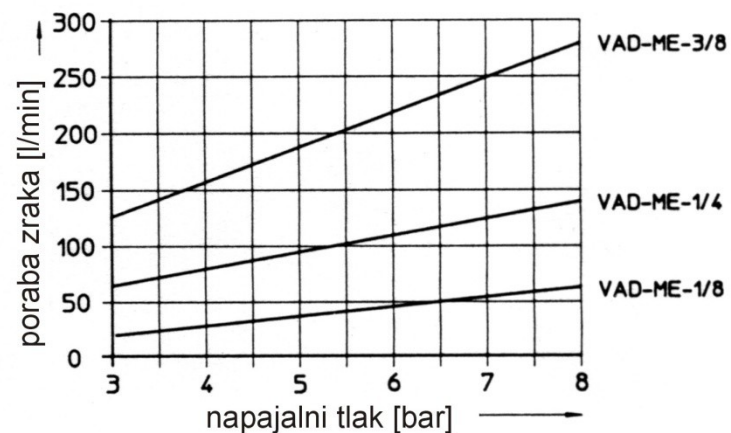
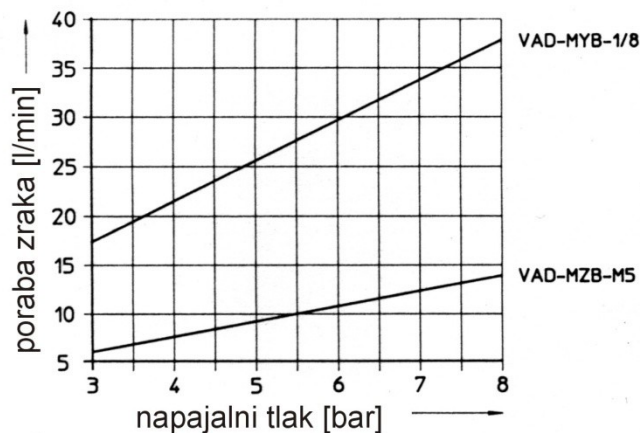
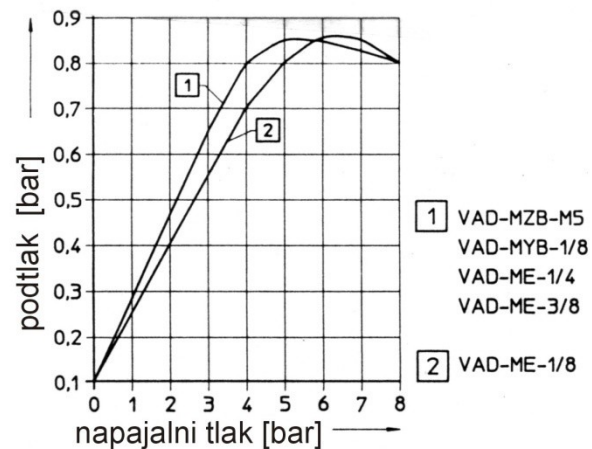
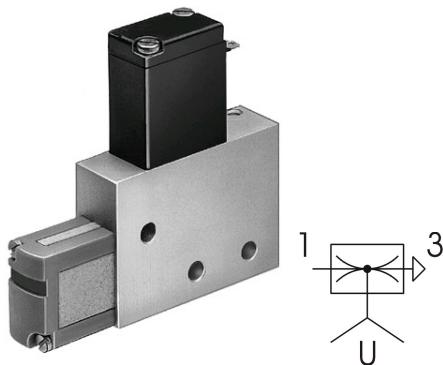
$$D = 6 \dots 60 \text{ mm}$$

$$F = 3 \dots 140 \text{ N}$$

**PRIJEMALA - Vakuumska prijemala**

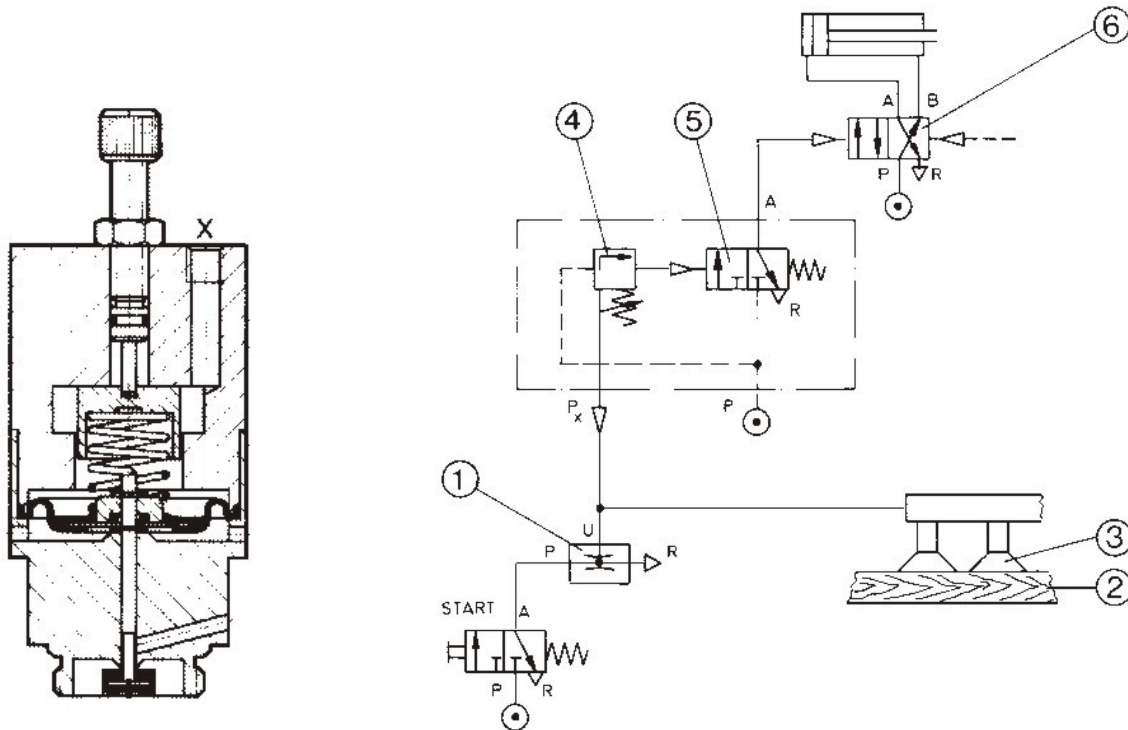


# Teoretična sesalna sila za različne velikosti vakuumskih prijemal. **PRIJEMALA - Vakuumska prijemala**



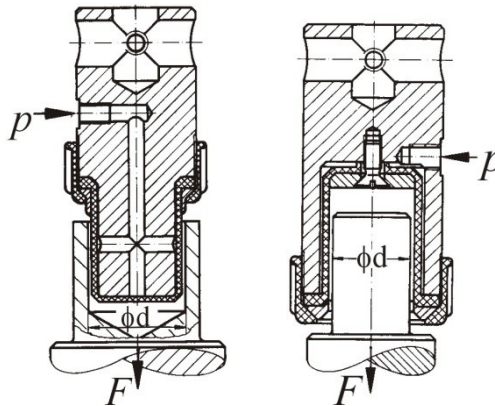
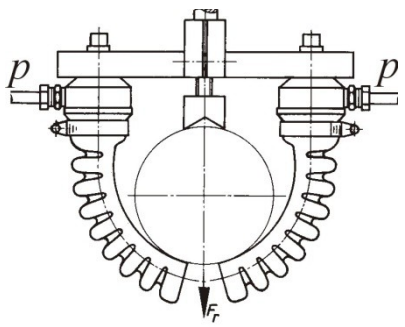
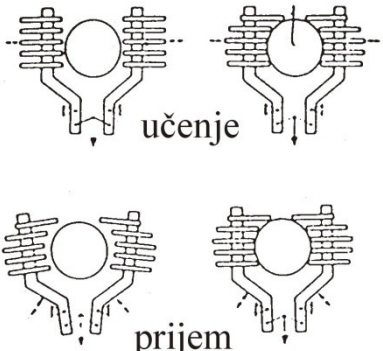
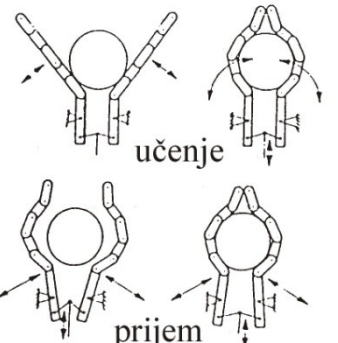
Poraba zraka in podtlak pri različnih napajalnih tlakih.

# PRIJEMALA - Vakuumska prijemala



- 1 – sesalna šoba
- 2 – prijemanec
- 3 – priseski
- 4,5 – tlačni ventil
- 6 – potni ventil

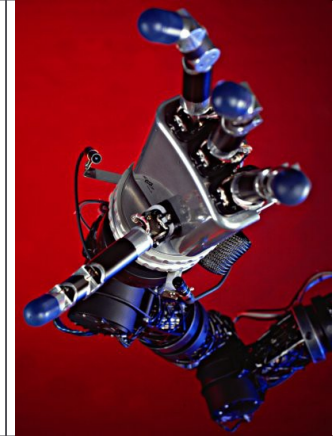
Kontrola podtlaka s tlačnim ventilom. **PRIJEMALA** - prijemalni prsti  
 Prilagodljivi, možno učenje, lahko samostojni ali kot prsti prijemal z  
 mehanizmi, manj natančno pozicioniranje

Membranska notranja, zunanja	Elastična cev enojna, dvojna	Pomični elementi	Členki
			

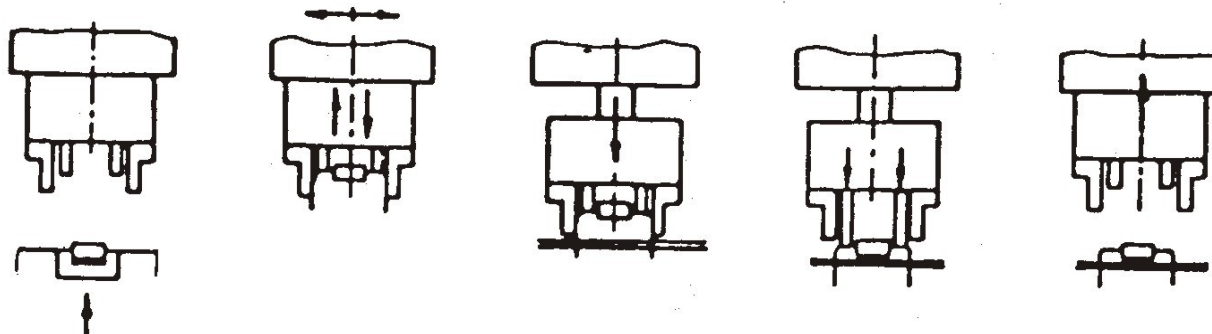


$d = 20 \text{ do } 60 \text{ mm}$   
 $F = 80 \text{ do } 200 \text{ N}$   
 $p = 2 \text{ do } 4 \text{ bar}$

$D = 5 \text{ do } 30 \text{ mm}$   
 $F \text{ do } 80 \text{ N}$   
 $P \text{ do } 6 \text{ bar}$



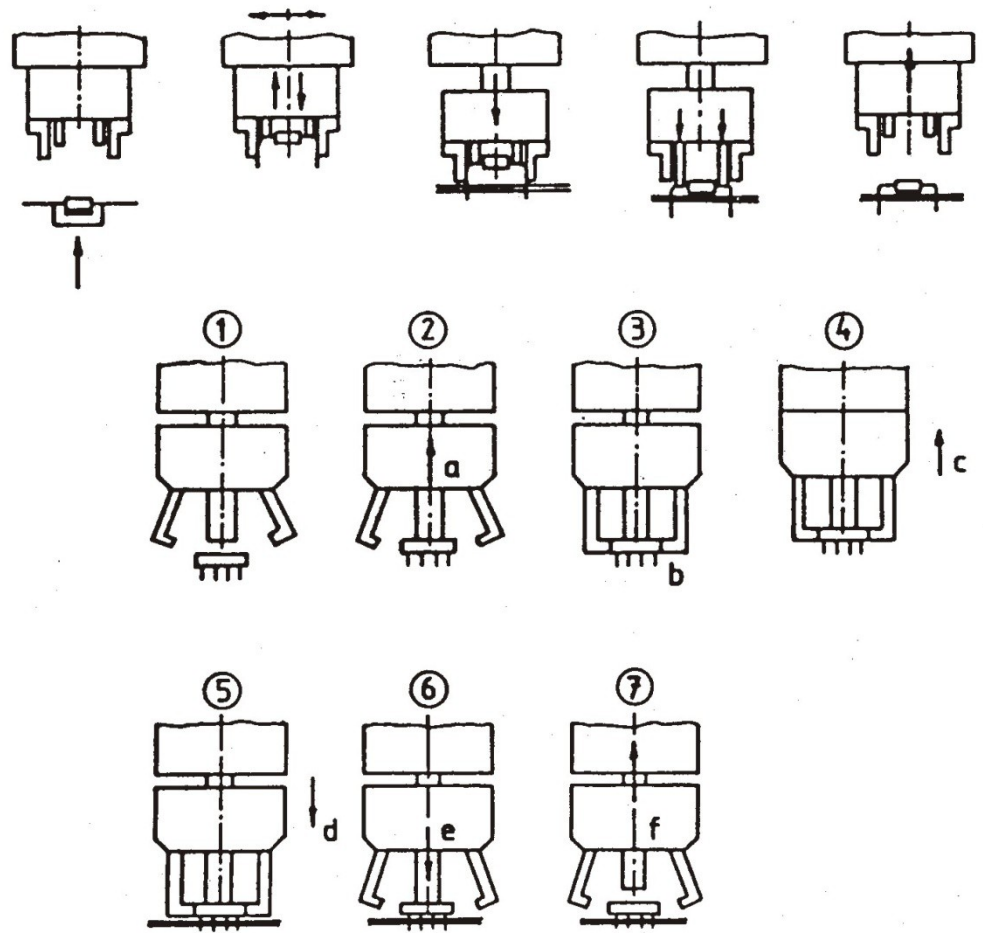
# PRIJEMALA - z dodatnimi gibi



Vstavljanje ožičenih elementov v tiskanec.



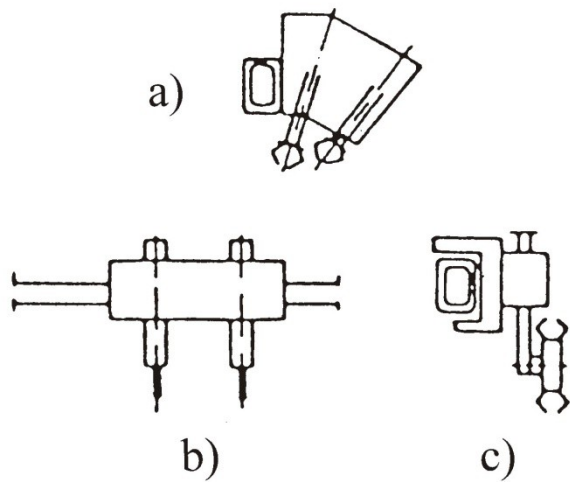
Prijemalo za miniaturne  
elemente. **PRIJEMALA** - z dodatnimi gibi



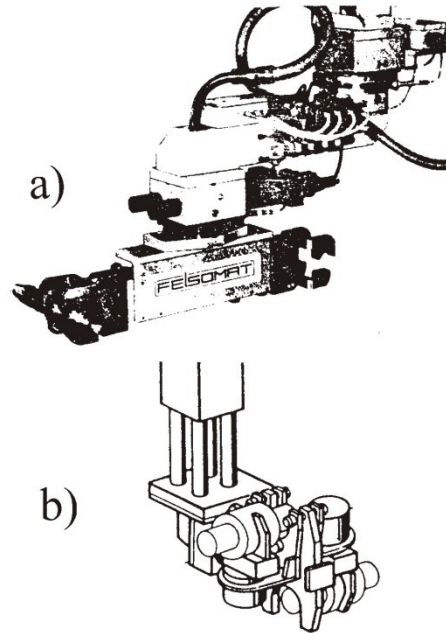
# Prijemanje in vstavljanje ploščatih elementov v tiskanec. **PRIJEMALA** - prilagodljiva prijemala

Prilagoditev obliki	Prilagoditev dimenzijam	Prilagoditev prijemnim silam
Prilagodljivi prsti Vakuumska prijemala Zamenljiv prijemalni sistem	Prestavljivi prsti Večprijemni prsti Zamenljiv prijemalni sistem	Integracija merilnika sil Integracija proporcionalnega reducirnega ventila

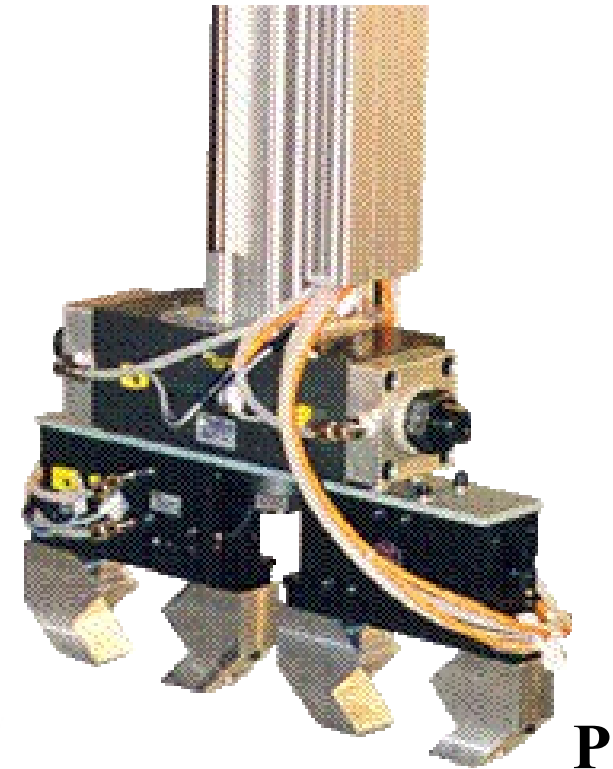
# PRIJEMALA - Dvojna prijemala



a- V izvedba, b- H izvedba  
c- vrtljiva izvedba

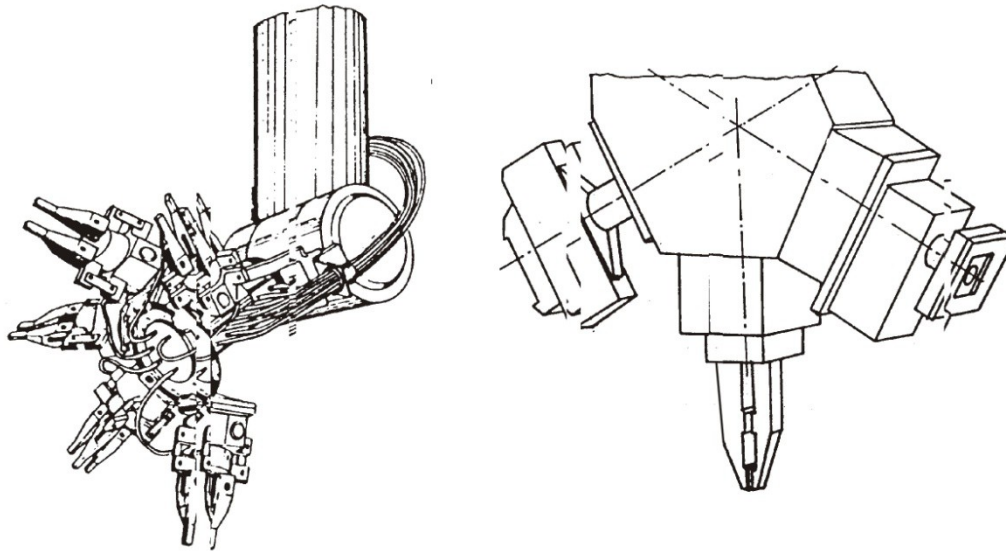


a- prijemalo za daljše obdel.  
b- prijemalo za krajše obdel.

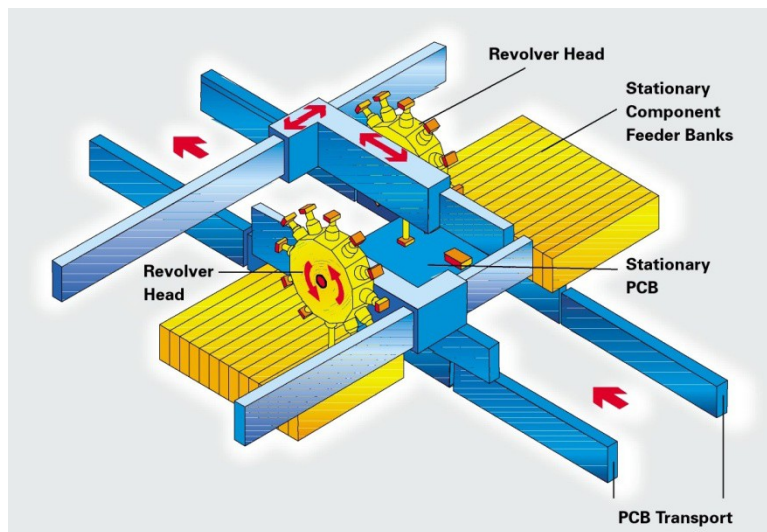


**P**

## RIJEMALA - revolverska



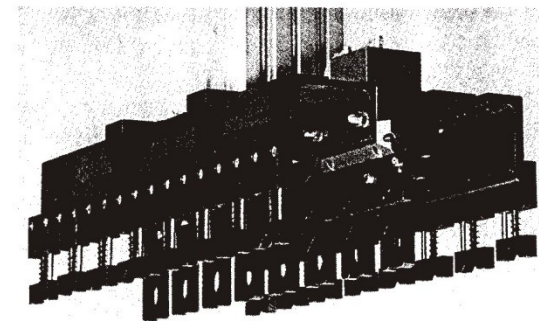
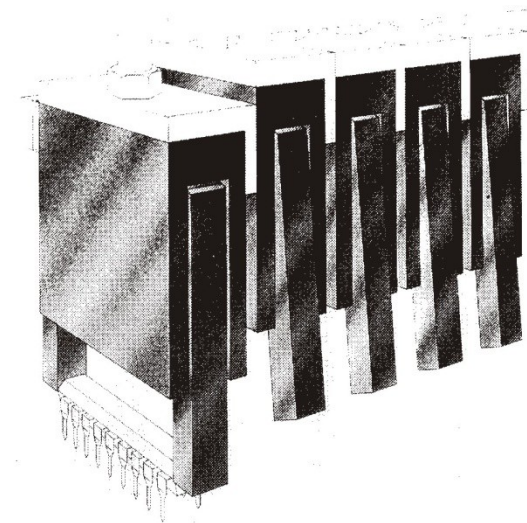
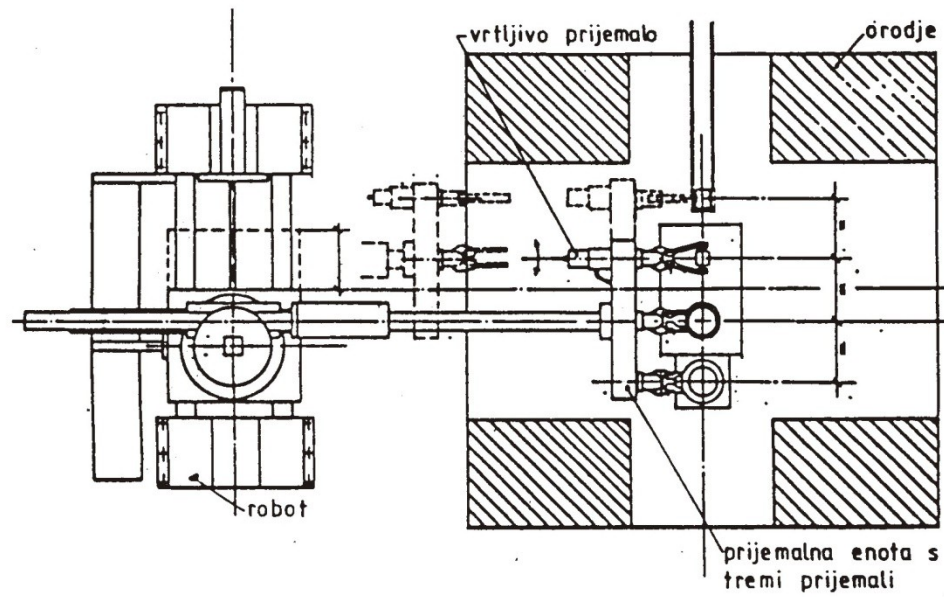
Stožčasto in bobnasto



Dvojno bobnasto prijemalo

**PRIJEMALA - vzporedna**





## PRIJEMALA - Zamenljiva prijemala

