

# Standardní vačkové manipulátory

# UZIMEX



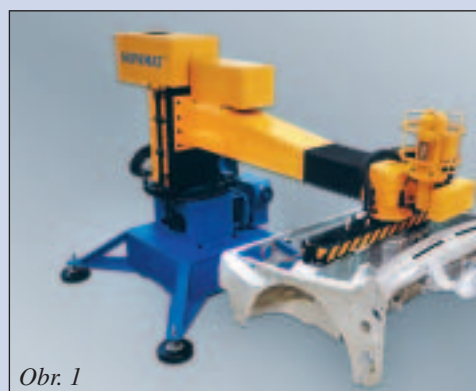
## VAČKOVÉ SYSTÉMY V AUTOMATIZACI

Vačka SOPAP zabírá do kladek akčního členu a tvoří srdce krokovacích převodovek, stolů, standardních manipulátorů s rotačními a posuvnými pohyby, modulárně sestavovaných manipulátorů a speciálních jednoúčelových strojů pro manipulaci hmotami až desítek tun. Předností vačkového systému je rychlost, optimální dynamika pohybů, přesnost ustavení pracovní polohy, vysoká spolehlivost, jednoduchý pohon asynchronním motorem a nenáročná údržba.

Těžiště výroby SOPAP je v manipulátorech pro automatizaci výrobních linek, zejména v oblasti automobilového průmyslu. Příkladem je modulový automat SOPAMAT na obr. 1.

## POŽADAVKY NA MANIPULÁTORY

Automatizace řízení výrobních strojů zvyšuje produktivitu jen v případě, že rychlost manipulace s polotovary a výrobky je na stejné technické úrovni s rychlostmi výrobních strojů. Manipulátor nahrazuje bezpečně a mnohem rychleji práci lidských rukou. Ve většině případů odebírá výrobky ze zásobníku a překládá je do upínače stro-



Obr. 1

je, po dokončení operace je přemísťuje do další operace nebo na dopravní pás či stůl. Odtud se výrobků ujme další manipulátor.

Bezchybné uchopení výrobku je podmíněno přesnou a reprodukovanou výchozí polohou výrobku. Vznikají nároky na přesnost předchozí manipulace a přesnost dopravních zařízení. Dalším požadavkem je dostatečná rychlost pohybů, aby se neprodužovala doba na výměnu výrobku ve výrobním stroji. Na lince sestavené z několika výrobních strojů je potřeba ošetřit synchronizaci taktu strojů i manipulátorů.

## MANIPULÁTORY S VAČKAMI

Pohyby koncových členů manipulátorů se skládají z kruhového a lineárního pohybu. Vačka zajišťuje takový pohyb ovládním pohybů kladky na otočném nebo na posuvném členu. Tvar vačky je navržen tak, že během jejího rovnoměrného otáčení se rychlost výstupního členu mění podle požadovaného průběhu. Zrychlení a zpomalení akčního členu manipulátoru i jeho maximální rychlost se naprogramuje do tvaru vačky. Pohonem manipulátoru může proto být běžný asynchronní motor se síťovým napájením bez řízení rychlosti.

Jestliže je potřeba synchronizovat více manipulátorů, jejich motory se opatří elektromagnetickými brzdami, které zastaví manipulátory v koncové klidové poloze. Informaci o poloze vačky dává signální vačka s bezkontaktním spínačem. Klidová poloha akčního členu je určena velmi přesně bez ohledu na odchylky dráhy zastavení vačky. Ke spuštění dalšího manipulačního cyklu dojde u všech manipulátorů současně. Díky jednoduchému řízení mají vačkové manipulátory vysokou spolehlivost. Extrémně přesná synchronizace dvou dílčích současných pohybů

jednoho manipulátoru se zajišťuje uspořádáním dvou vaček na společný hřídel. Každá vačka ovládá jednu složku pohybu.

Vačkové manipulátory neumožňují změny základních parametrů pohybu, jako je zdvih, úhel pootočení, časový průběh rychlosti. Ve velkosériové výrobě dochází ke změnám základních parametrů manipulace zřídka, mění se většinou tvary výrobků. Vačkové manipulátory jsou zde v porovnání s řízenými servopohony výhodným řešením.

## TVARY VAČEK

Globoidní vačka na obr. 2 řídí kývavý pohyb výstupní hřídele manipulátoru, na které je pak nasazeno manipulační rameno. Rameno vykývne a vrátí se zpět, kde se zastaví. Globoidní vačka podle obr. 3 zůstane stát v nové poloze. Podle obrázku je hvězda na výstupní hřídeli v zastavené poloze, přestože se vačka otáčí. Žebro na této klidové části obvodu vačky



Obr. 2



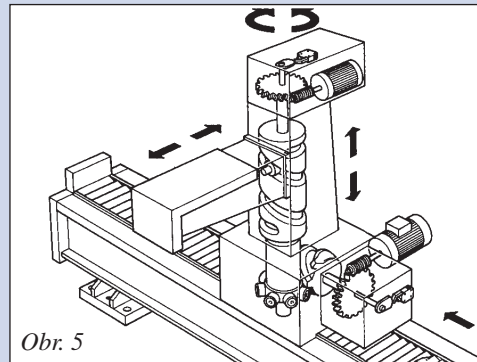
Obr. 3

zasahuje mezi sousední kladky s předpětím. Reprodukovatelnost polohy kladky je 0,01 mm a tuhost držení v poloze je vysoká. Při synchronizaci více manipulátorů se v této poloze zastavuje brzdový motor, aby čekal na rozběh synchronizačním signálem linky.

Radiální vačka podle obr. 4 je vhodná pro malé zdvihy, které se mohou kombinovat s pootáčením akčního členu některou z globoidních vaček. Velké zdvihy se zajišťují válcovými vačkami se šroubovou dráž-



Obr. 4



Obr. 5

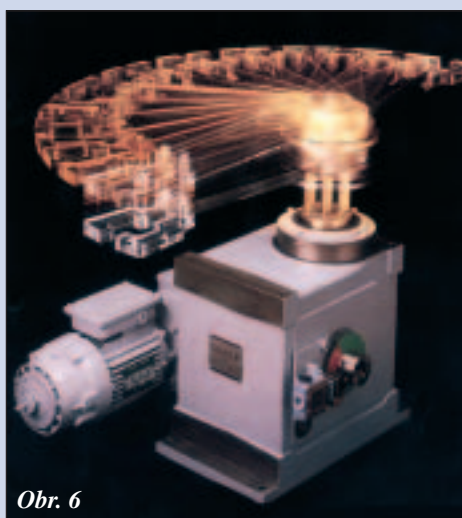
kou na povrchu, obr. 5. Drážka může mít proměnné stoupání podle požadavku na průběh pohybu. Po vykonání zdvihu se reverzuje směr otáčení motoru a posuvný člen manipulátoru s kladkou se vrátí do výchozí polohy.

## STANDARDNÍ MANIPULÁTORY

SOPAP vyrábí nejpoužívanější manipulátory ve třech řadách, které se liší charakterem pohybu. Uvnitř řad je možno vybrat požadovanou velikost podle zatížení a rozsahu pohybu. Standardní manipulátory se mohou pro splnění zadaného úkolu kombinovat. Pro náročné pohyby se použije modulová stavebnice SOPAMAT nebo komplexní manipulátor SHIVA. Kromě toho výrobce konstruuje jednoúčelové speciální manipulátory, kterými se zde nezabýváme.

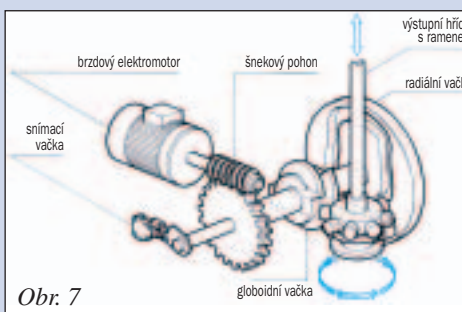
## ROTAČNÍ MANIPULÁTORY ŘADY M

Standardní manipulátor z řady M63, M80, M100, M125, M160 zvedne výrobek, otočením ramena jej přemísťuje a položí na nové místo, obr. 6. Rameno se pak vrátí do výchozí polohy nebo se pootočí dál v původním směru. Kombinace posuvného pohybu a pootočení je zajištěna dvěma vačkami na společný hřídel, obr. 7. Globoidní



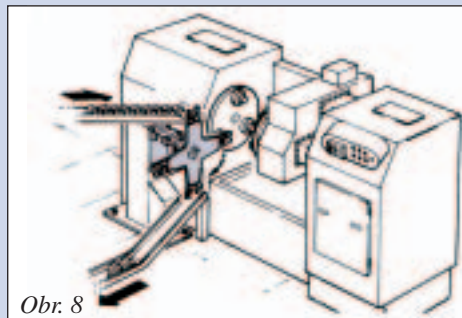
Obr. 6

vačka pootáčí hvězdu a radiální vačka zvedá procházející hřídel. Zdvih je omezen délkou 40 až 110 mm podle velikosti manipulátoru. Hřídel je ve hvězdě posuvný s úhlovou vazbou. Celý cyklus je zpravidla proveden během otočení vaček

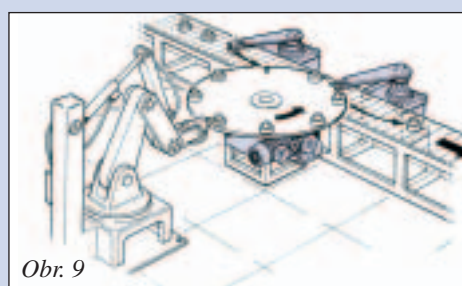


Obr. 7

o 360°. Manipulace pootočením ramena o velký úhel se může realizovat s využitím reverzace brzdového motoru pro návrat do výchozí polohy. Pro daný pohyb pak vystačíme s menším manipulátorem. Z pohledu časové koordinace obou pohybů se nabízí šest standardních průběhů. Dva z nich jsou využity v aplikacích na obr. 8 a 9.



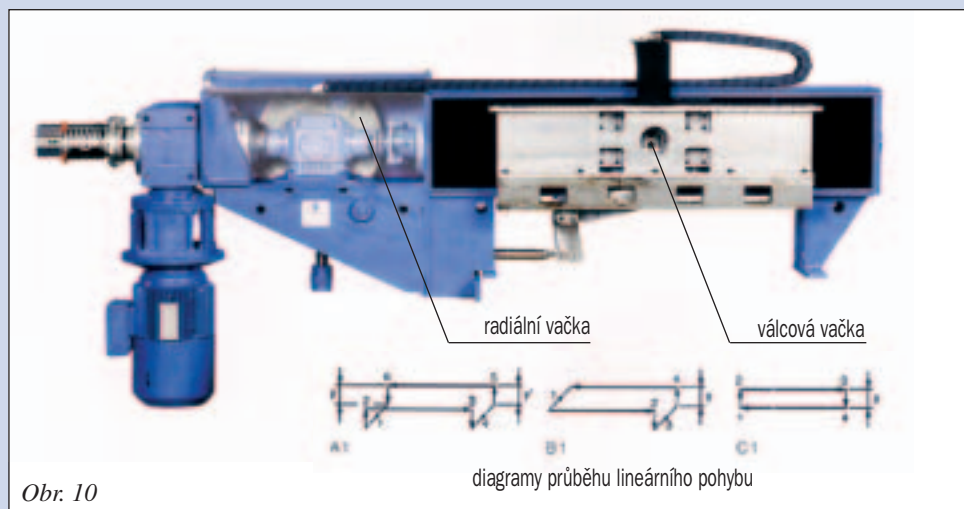
Obr. 8



Obr. 9

## LINEÁRNÍ MANIPULÁTORY ŘADY ML, MLL

Manipulátor zvedne výrobek, posune a spustí na nové místo, aniž by ho přitom pootočilo. Ra-



Obr. 10

diální vačka provede vertikální zdvih, válcová vačka horizontální posun. Obě vačky jsou mechanicky svázány a poháněny společným pohonem. Zpětný pohyb se provede reverzací brzdového asynchronního motoru. Manipulátor MLL včetně pohonu je na obr. 10. Horizontální zdvih manipulátorů je do 1200 mm, vertikální do 300 mm.

## LINEÁRNÍ JEDNOTKY ŘADY V, E

Jednotka V koná vertikální pohyb s využitím dlouhé válcové vačky podle schéma na obr. 4. Zatížení jezdeck s nosníkem jednotek řady V90, V120, V160, V220, V290 je do 4 tun. Jednotka V160 je na obr. 11.



Obr. 11

Horizontální pohyb se zdvihem do 4 m a zatížením do 40 kN zajišťují jednotky řady E.

## MANIPULÁTOR SOPAMAT

Globoidní vačka natáčí centrální sloup a 2 - 3 válcové vačky zajišťují lineární pohyby podle obr. 5. Vačky se pohánějí samostatnými motory. Vertikální zdvih je do 4 m při zatížení do 4 tun. Synchronizaci zajišťují signální vačky s bezkontaktními snímači. Systém má modulární konstrukci. Aplikace je na obr. 1.

## MANIPULÁTOR SHIVA

Kombinace posuvného vertikálního pohybu a pootočení je zajištěna dvěma vačkami na spo-



Obr. 12

lečné hřídeli se společným pohonem podobně jako u rotačních manipulátorů řady M obr. 7. Na jednom nebo dvou svázaných otočných ramenech se umístí lineární nebo rotační manipulátory se samostatnými pohony, obr. 12. Pohony jsou spouštěny z centrálního PLC pro řízení celé výrobní linky.