



## Středoškolská technika 2012

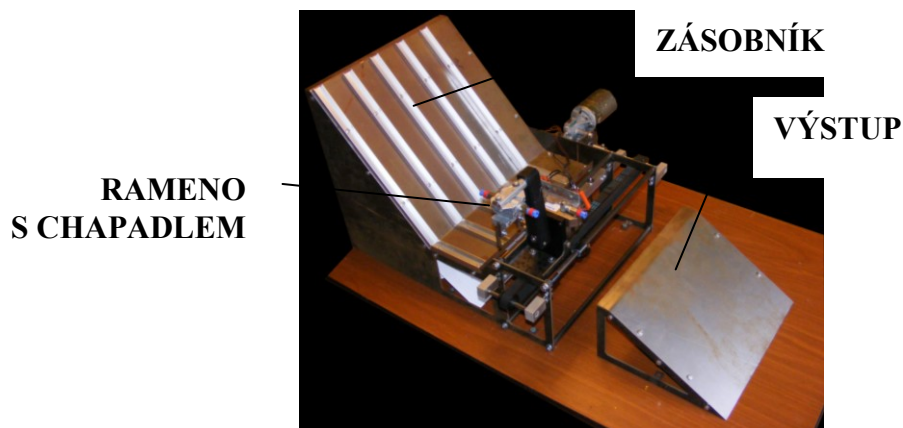
Setkání a prezentace prací středoškolských studentů na ČVUT

# ELEKTROPNEUMATICKÝ MANIPULÁTOR

Ondřej Kunte, Jakub Solnař, Josef Gruber

Střední průmyslová škola strojnická a Střední odborná škola profesora Švejcara  
Klatovská 109, Plzeň

Elektropneumatický manipulátor (obr. 1), výrobek žáků oboru vzdělání Mechatronika, představuje kompaktní automatizovaný systém. Je možno jej použít jako názornou ukázkou automatického řízení. Pomáhá pochopit podstatu elektromechanického řízení, kinematiky, automatizace. Tento systém by se dal přímo využít jako třídička materiálu v libovolném výrobním postupu či jako skladový výdejní automat. Využití je široké, záleží jen na vhodně vytvořeném programu.

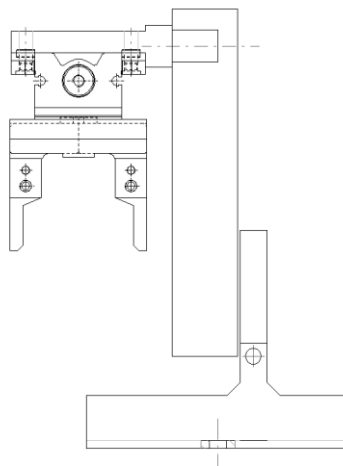


Obr. 1: částečně dokončený elektropneumatický manipulátor

Manipulátor umožňuje třídění materiálu ze zásobníku podle určitých parametrů. Je schopen jej uchopit a přemístit na výstup. Mechanismus spojuje dvě různé možnosti pohybu. Část stroje je řízena a poháněna stlačeným vzduchem se dvěma pneumaty. Zajišťují pohyb kyvného ramene a chapadla. Dále je využit elektromotor k posunu suportu s kyvným mechanismem. Pro provoz je potřeba jen zdroj stabilizovaného stejnosměrného napětí

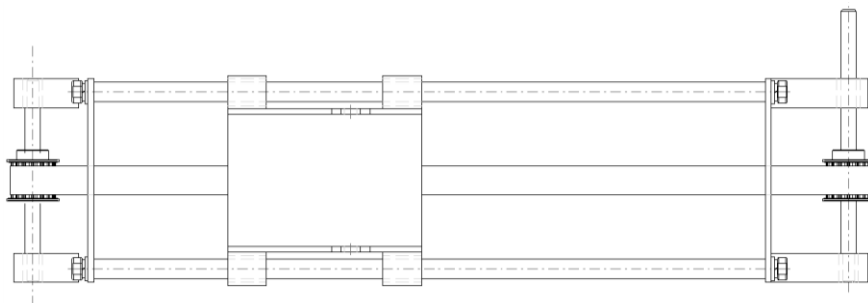
o hodnotě 24 V a zdroj stlačeného vzduchu o provozním tlaku standardních 6 bar (0,6 MPa). Právě proto je tento manipulátor velice dobře použitelný jako školní pomůcka. Prvotním úkolem bylo spojení dvou rozdílných způsobů přenosu energie a řízení mechanismu pomocí standardního průmyslového systému. V průběhu práce se kladl důraz na ověřování a využití znalostí a dovedností získaných při studiu.

Práce, prezentovaná jako praktická maturitní zkouška i jako soutěžní práce Středoškolské odborné činnosti, zahrnuje návrh mechanických součástí, jejich výrobu a následnou montáž. Část vyrobených komponentů je zkompletována se zakoupenými prvky. V průběhu návrhu a stavby bylo maximálně využito možností školního výukového systému, například školních laboratoří elektroniky a mechatroniky, strojních dílen či využití vývojového konstrukčního softwaru.



Obr. 2: kyvný mechanismus

Základem mechanismu je kyvné rameno s chapadlem (obr. 2), pohybující se pomocí ozubeného řemene po lineárním vedení (obr. 3) podél zásobníku s materiálem. Chapadlo uchopí materiál v zásobníku a kyvný mechanismus ho přemístí na výstup. Stroj je vybaven dvěma pneumaty, a to kyvným motorem a paralelním chapadlem. Pro pohon lineárního posunu je použit stejnosměrný motor se šnekovou převodovkou. Manipulátor je vybaven deseti senzory, z nichž je osm indukčních a dva jsou spínací. O řízení celého systému se stará programovatelný automat (PLC) FESTO FEC. PLC je zjednodušený počítač, používaný právě pro řízení výrobních procesů v průmyslu. Svou primární funkcí splňuje přesně ty požadavky, které byly kladeny na řízení. Do obvodu řízení jsou dále zapojena čidla, která realizují snímací a zpětnou vazbu. Bez jejich pomoci by nebylo možno systém řídit. Dalším bodem je tedy také program řízení mechanismu.



Obr. 3: koncepte posuvu

Celý návrh dle koncepce byl nejprve vytvořen ve virtuálním prostředí vývojového softwaru AutoCAD. Při výrobě komponentů byly použity technologie řezání vodním paprskem, svařování, strojní ohýbání a třískové obrábění. Až na některé díly, které se spojovaly svařováním, je celá konstrukce montovaná pomocí šroubových spojů.

Elektropneumatický manipulátor byl oceněn prvním místem v krajském kole SOČ. Porotu zaujal komplexním řešením - návrh a výroba jak strojních součástí, tak elektrotechnických obvodů, a zpracování funkčního programu.

V budoucnu bude manipulátor sloužit jako praktická školní pomůcka ve výuce automatizace a mechatroniky na SPŠ strojnické a SOŠ prof. Švejcara v Plzni.