

# Robot manipulátor ROB 1-3 řízený z PC

Jiří Rotta

Objevuje se nový fenomén - domácí robotika. Na Internetu lze nalézt stovky robotů, ať se již jedná o manipulátory, roboty pojezdné a dokonce krácející. Další novinkou je animatronika - ovládání loutek počítačem. Tyto přístroje mají jedno společné - jejich pohyb zajišťují modelářská serva. Aby je bylo možné připojit přímo k počítači, byl navržen elektronický modul SOS-AT, který je určen k řízení osmi modelářských serv.

ROB 1 - 3 je jednoduchý model trojosého robotu, který byl inspirován stránkami [www.lynxmotion.com](http://www.lynxmotion.com). Robot může sloužit k výuce, demonstraci možností počítače, reklamě, jednoduché polohování nebo jen pro zábavu a radost.

Celý robot je ovládán modelářskými servomechanismy (servy) Hitec HS-322 - tedy těmi nejlacinějšími na současném trhu, a řízen osobním počítačem PC. Pro řízení robotu je vytvořen ovládací program WinSOS, který umožní naprogramovat pohyb robotu ve všech třech osách a uložit až 2048 kroků programu. Program získáte zdarma na [www.rotta.cz](http://www.rotta.cz).

Robot se pohybuje ve třech osách - otáčení základny, zdvih ramene a pohyb kleštiny.

Pohyb serv v robotu je řízen elektronickým modulem SOS-AT (viz druhá část článku), což je mikroprocesorový ovladač serv, komunikující s osobním počítačem sériovou linkou RS 232 (u počítače PC COM1 až 4).

Konstrukce robotu byla podřízena požadavku použít běžně dostupné díly, pro výrobu není třeba žádné strojní obrábění s výjimkou vrtání a řezání. Předpokládáme ovšem, že vrtačku a lupénkovou pilku má ve své výbavě každý radioamatér. Všechny komplikovanější díly jsou použity hotové, koupené v prodejnách s elektronickými spočástkami a v modelářských prodejnách.

Prototyp robotu byl vyřezán lasem z deskového organického skla tloušťky 3 mm, nic však nebrání i ruční výrobě. Díly jsou tvarově velmi jednoduché a nepotřebují zvláštní péče při obrábění. Jako stavební materiál lze použít i skelný laminát nebo kuprextit.

## Konstrukční řešení:

Upínací kleština je řešena jako paralelogram, skládající se z 6 shodných ramen jednozvratných a dvou ramen dvojzvratných. Tahem serva za tyto dvojzvratná ramena se kleština rozevírá a svírá. Otočné body ramen kleštiny jsou vytvořeny provlečením šroubů M3, u zadních ramen jsou na šrouby ještě navlečeny izolační podložky IB2 (GM), které zde slouží jako distanční

podložky a umožňují lehké zasunutí táhla od ovládacího serva. Táhlo od serva je vyrobeno z upravené kancelářské sponky (vidlice) a několika centimetrů ocelového pocínovaného drátu (v nouzi narovnaná kancelářská sponka). Celé táhlo je spájeno běžnou cínovou pájkou a pro dosažení efektivnějšího vzhledu je potaženo teplem smrštitelnou bužirkou průměru 1,6 mm. Na dotkových plochách kleštiny je vteřinovým lepidlem nalepeno 15 mm pryžového těsnění do oken.

Servo pohybu kleštiny je vsazeno do vyříznutého otvoru a upevněno čtyřmi šrouby M3.

Servo pohybu ramene je upnuto mezi desku ramene a přítlačnou desku. Správnou vzdálenost obou desek zajišťují 4 polyamidové distanční sloupky KDI6M3x20. Poloha serva je zajištěna jeho zasunutím mezi tyto sloupky. Jeden otočný bod ramene je vytvořen přímo osou serva; unášecí talíř serva je upevněn šrouby M1,6 na bočnici základny. Za servo je vložena destička se zalisovaným distančním sloupkem KDR 12, který tvoří druhý otočný bod ramene. Destička s čepem

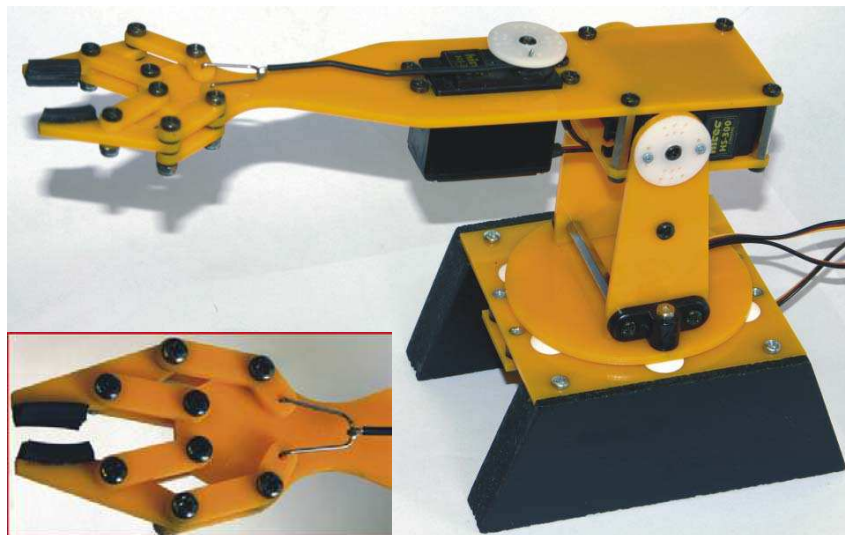


a zadní strana serva je spojena kouskem oboustranně lepicí pásky. Tím je zajištěna stabilní poloha serva i pomocné destičky. Pokud by se, díky výrobním tolerancím, přesto servo posouvalo, lze ho upevnit co nejtenčí oboustranně lepicí páskou (nejlépe Scotch). Tato páska je běžně v prodeji ve větších papírnictvích.

Bočnice základny jsou rozepřeny třemi distančními sloupky KDI6M3x50. K otočné desce jsou bočnice upevněny plastovými konzolami MPJ 2621 provlečenými šrouby M3. Otočná deska klouže po hlavách šesti záslepek F715HP-08, které jsou zatlačeny o otvorů o průměru 8 mm v základní desce.

Pod základní deskou je upevněno čtyřmi šrouby M3 na pomocné desce servo otáčení ramene. Pomocná deska je uchycena čtyřmi šrouby M3 a ve správné vzdálenosti od základní desky držena distančními sloupky KDR07.

Při sestavování základny robotu nejprve upevníme dvěma šrouby M1,6 (MPJET 0205) unášecí talíř z příslušenství serva na otočnou desku, potom sestavíme základní a pomocnou desku společně se servem a unášecí talíř serva s připevněnou otočnou deskou nasuneme na hřídel serva. Otočná deska musí lehce dosednout na hlavy plastových záslepek, nesmí však být





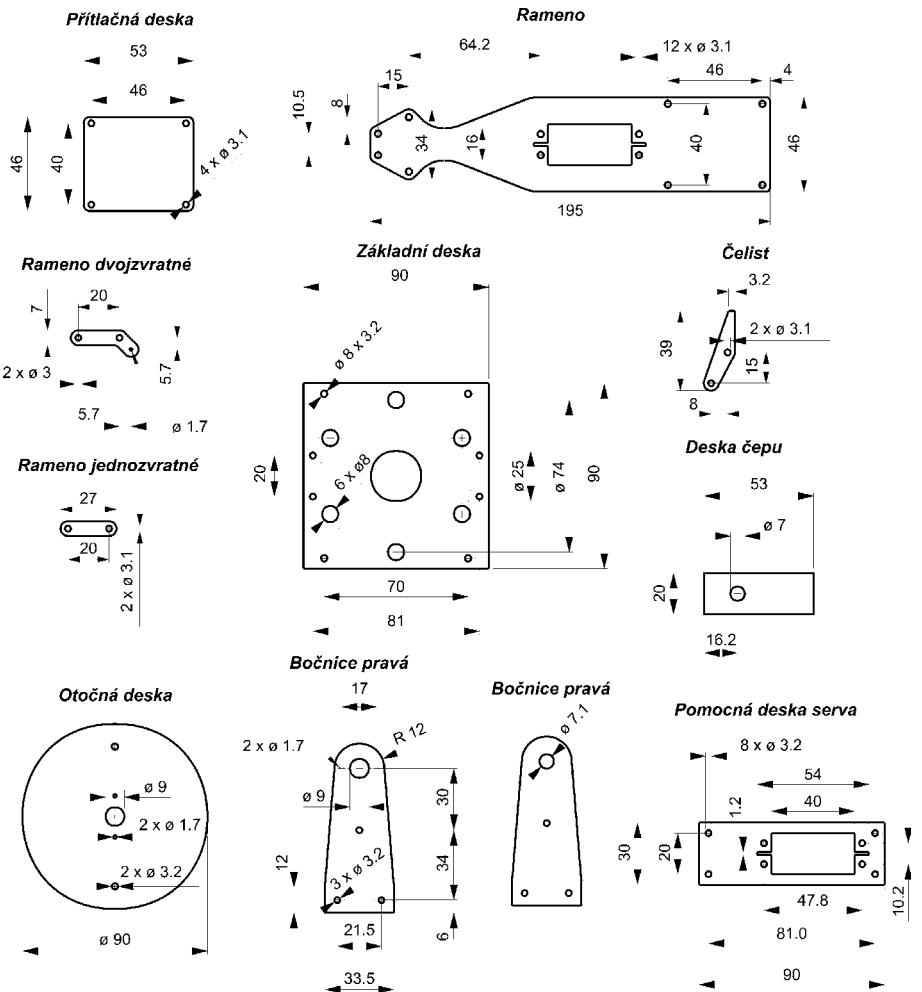
příliš přitlačena, aby při otáčení ramene robotu nebyl nadměrně namáhán motor serva. V této poloze celou sestavu zajistíme lehkým dotažením šroubu, který prochází do osy serva.

Bočnice základny jsou vyrobeny z černě nalakované nábytkářské dřevotřísky, oříznuté do patřičného tvaru.

Robot ROB1-3 bude dodáván jako stavebnice ve dvou provedeních: se servy a bez nich. Verze bez serv bude obsahovat i kompletní sadu spojovacího materiálu. Bližší informace o stavebnicích najdete na [www.rotta.cz](http://www.rotta.cz) a v prodejně Rasel, Francouzská 34, 120 00 Praha 2.

### Seznam materiálu

Distanční sloupek KDR07, 4 ks, GM  
 Distanční sloupek KDR12, 1 ks, GM  
 Distanční sloupek KDI6M3x20, 4 ks, GM  
 Distanční sloupek KDI6M3x50, 3 ks, GM  
 Izolační podložka IB2, 4 ks, GM  
 Záslepka Ø 8 mm F715HP-08, 6 ks, GM



Obr. 2. Jednotlivé díly robota

Upevňovací konzola Ø 3 mm MPJ 2621, 2 ks, MP Jet a modelářské prodejny  
 Šroub M1,6 x 8 s maticí, MPJ 0202, 4 ks, MP Jet a modelářské prodejny  
 Šroub M3 x 16 se zástupnou hlavou, 6 ks, Fabory a železářské prodejny

Šroub M3 x 16 s půlkulatou hlavou, 4 ks, Fabory a železářské prodejny  
 Šroub M3 x 12 s půlkul.u hlavou, 8 ks  
 Šroub M3 x 8 s půlkulatou hlavou, 18 ks, Maticice M3, 14 ks Fabory apod.  
 Podložky Ø 3,2; 14 ks, Fabory apod.

## SOS-AT

### sériový ovladač serv s µP 89C2051

Modul se hodí i pro pohyblivou reklamu, domácí techniku (zatahování žaluzií a záclon, solární techniku (nastavování slunečních kolektorů), kamerovou techniku (polohování kamer), modely a hračky.

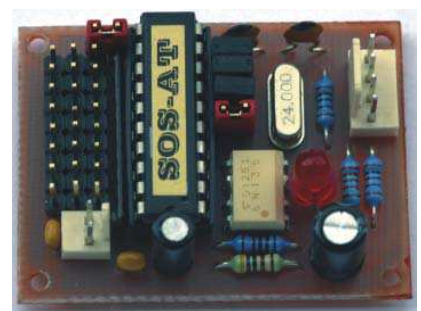
Povely k otáčení výstupní osy serva jsou do modulu SOS-AT posílány z nadřazeného zařízení (většinou osobní počítač) opticky oddělenou sériovou linkou. Díky optickému oddělení vstupu je lhostejné, zda sériová linka je typu TTL, proudová smyčka, RS232, RS422 nebo RS485. Tím je umožněno použít modul SOS-AT i v průmyslových aplikacích. Přestože zařízením, ovládajícím modul SOS-AT bývá většinou

osobní počítač, nic nebrání ani použití těch nejjednodušších mikroprocesorů a naopak jeho spojení s průmyslovými řídicími systémy.

Modul SOS-AT je svým komunikačním protokolem plně slučitelný s podobným modulem Mini SSC II (výrobce Scott Edwards Electronic, Inc). Tato slučitelnost zaručuje, že pro ovládání SOS-AT lze použít i desítky programů, volně přístupných na světových webových stránkách. Níže popisované moduly SOS-AT je možné adresovat, takže na jednu sériovou linku lze naráz připojit až 8 kusů SOS-AT a tedy ovládat společně až 64 serv.

Protože SOS-AT je konstrukce novější než Mini SSC II a je založena na jiném typu mikroprocesoru, obsahuje některá technická vylepšení (optické oddělení, větší množství ovládaných serv) proti Mini SSC II. Stoprocentní programová kompatibilita je však zaručena.

K ovládání SOS-AT postačí osobní počítač 286. Jediným technickým po-



žadavkem je přítomnost alespoň jednoho portu COM.

K dispozici jsou volně šířené programy pro DOS i Windows.

### Co je a jak funguje modelářské servo

Modelářské servo je miniaturní elektromotor s převodovkou; poloha otočného výstupního hřídele převodovky je snímána zpětnovazebním členem (většinou potenciometrem) a zavedena