

Přísavkový manipulátor pro nedestruktivní testování svarů

Tomáš Čechura¹

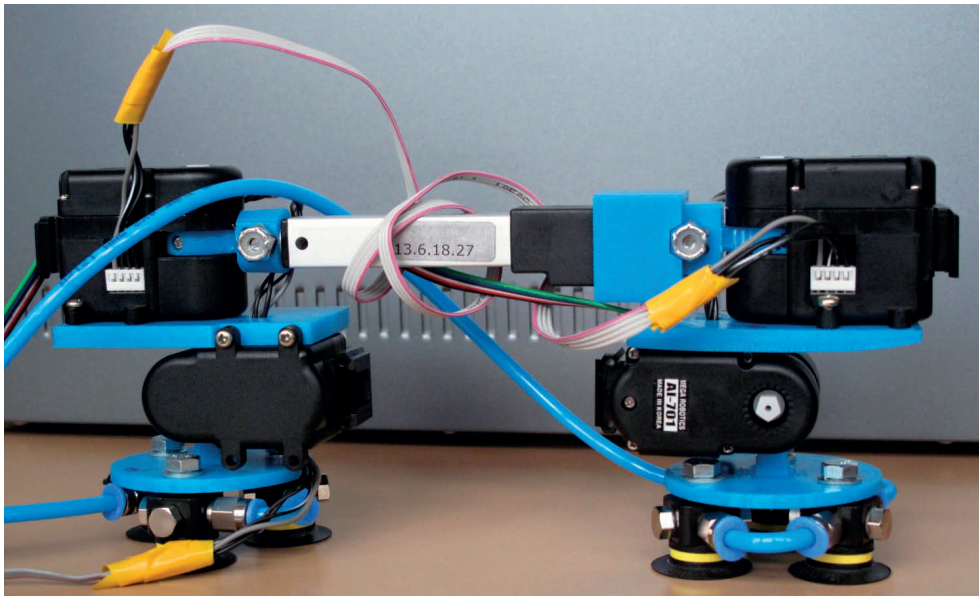
1 Úvod

Nedestruktivní testování (NDT) materiálů má za úkol najít nečistosti a vady materiálu pomocí metod, které nijak neovlivní ani neporuší jejich vlastnosti. Zaměříme se především na testování obvodových svarů potrubí s omezeným přístupem v jaderných elektrárnách s využitím ultrazvukové metody (UT) a metody vířivých proudů (ET). Hlavní motivací vývoje nových zařízení určených pro NDT v jaderných elektrárnách je snaha o zkrácení pravidelně prováděných zkoušek svarů, což může mít velmi značný ekonomický dopad.

2 Konstrukce prototypového manipulátoru

V průmyslových aplikacích se stále setkáváme s použitím ručních defektoskopů. Automatické průmyslové skenery jsou obvykle velmi velké a kladou vysoké nároky na montáž v okolí svaru. Cílem bylo navrhnout mobilní manipulátor schopný pohybu po neferomagnetickém potrubí průměrů 200 - 1250 mm s velkým důrazem na minimalizaci rozměrů. Pomocí rešerše technologií pro přilnavost na neferomagnetických materiálech byly průmyslové přísavky vybrány jako vhodný způsob adheze.

Motivací sestrojení prototypu bylo ověření základních poznatků při použití přísavek v krácejícím mobilním manipulátoru.



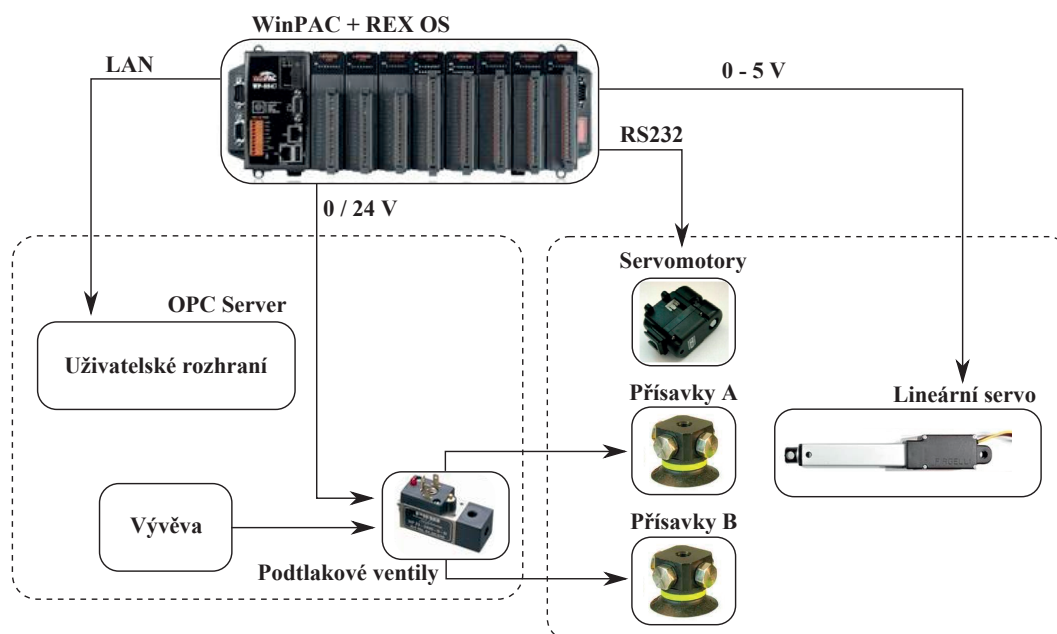
Obrázek 1: Prototyp přísavkového manipulátoru

¹ student navazujícího doktorského studijního programu Aplikované vědy a informatika, obor Kybernetika, specializace Robotika, Mechatronika, e-mail: tomek89@kky.zcu.cz

Prototyp manipulátoru se skládá z dvojice přísavkových modulů. Z důvodu vyšší stability bylo použito trojúhelníkové rozestavení přísavek. Dále je sestaven ze čtyř rotačních servomotorů a jednoho lineárního serva. Tato symetrická architektura dovoluje robotu kráčivý pohyb, kde vždy minimálně jedna noha musí být pevně přisáta k podložce.

3 Řídicí systém

Dále byl vyvinut jednoduchý řídicí systém, kterým je mobilní manipulátor ovládán. Průmyslový počítač WinPAC s řídicím systémem REX zajišťuje komunikaci se všemi pohony a poskytuje data pro vizualizaci a uživatelské rozhraní. Blokové schéma navrženého systému je uvedeno na Obrázku 2. Servomotory jsou řízeny pomocí seriové linky, lineární servomotor pak napěťovým rozsahem 0-5 V. Externí vývěva dodává neustále podtlak, který je distribuován podtlakovým vedením přes spínané ventily k přísavkám. Uživatelské rozhraní využívá OPC server implementovaný v ŘS REX a přes počítačovou síť LAN přistupuje ke všem klíčovým hodnotám řídicího systému manipulátoru.



Obrázek 2: Blokové schéma manipulátoru

4 Závěr

Prototyp vyobrazený na Obrázku 1 je schopen pohybu po horizontální ploše bez velkých děr a nerovností. Chůze a pohyby po vertikální ploše jsou možné s určitými omezeními. Tato omezení jsou ale způsobena pouze použitými servomotory, jejichž točivý moment není dostačující vzhledem k hmotnosti konstrukce mobilního manipulátoru.

Získané poznatky při sestrojování daného prototypu budou použity pro další vývoj v oblasti mobilních robotů a manipulátorů pro nedestruktivní zkoušky svarů.

Poděkování

Tento článek byl podpořen z grantu SGS-2013-041.