



Produkty firmy ZTS VVÚ KOŠICE a.s., v oblasti robotiky

ZTS VVÚ KOŠICE a.s., je akciovou spoločnosťou pôsobiacou v oblasti strojárstva a elektrotechniky. Vznik firmy sa odvíja od vyčlenenia časti útvaru Konštrukcia bývalých VSS, n. p., Košice do Vývojového závodu v roku 1976. Organizačnými zmenami po začlenení do kombinátu ZTS Martin vzniká v roku 1981 nový samostatný právny subjekt – ZTS Výskumno-vývojový ústav Košice ako súčasť formujúcej sa integrovanej výskumno-vývojovej základne kombinátu. 1. 5. 1992 sa zmenil na akciovú spoločnosť ZTS VVÚ KOŠICE a.s., a bol sprivatizovaný v prvej vlne kupónovej privatizácie v rokoch 1992 – 1993.

V súčasnosti máme 100 zamestnancov, s ktorými zabezpečujeme vývoj, výrobu, komplexné dodávky a servis zariadení pre zákazníkov doma i v zahraničí.

Produkty, ktoré ponúkame našim zákazníkom:

- dopravné a manipulačné systémy
- roboty a manipulatory
- výrobné stroje a zariadenia
- technologické zariadenia pre papierenský a chemický priemysel
- zariadenia pre jadrové elektrárne a ich likvidáciu
- linky na pvrchovú úpravu plechu
- účelové vozidlá a kontajnery
- priemyselná automatizácia, pohony
- obchodné zastúpenie HITACHI

Robotické aplikácie možno rozdeliť do niekoľkých skupín:

- Ťažké hydraulické teleoperátory
- Ťažké stĺpové roboty
- Teleoperátory pre jadrovú energetiku
- Mobilné teleoperátory pre jadrovú energetiku
- Mobilné teleoperátory na likvidáciu nástražných výbušných systémov
- Mobilné teleoperátory na prieskum a vyhľadávanie podozrivých predmetov
- Robotické vozidlá – robocary
- Presné polohovacie zariadenie – TES, pre projekt LHC – Cern

V nasledujúcom texte sa pokúsime stručne predstaviť niektoré z našich výrobkov.

Ťažký hydraulický teleoperátor THM – 500

Koncepcia vychádza z licencie od firmy Lambert Robotics Ltd (GB) ďalej rozvíjanej v ZTS VVÚ KOŠICE a.s., z hľadiska modernizácie samotného teleoperátora aj vyvíjaním ďalších prídavných zariadení a nástrojov. Ide o dvojramenný kĺbový manipolátor so šiestimi stupňami voľnosti s elektrohydraulickým pohonom a polohovým servoizmenením pomocou ovládacieho ramena so silovou spätnou väz-



Obr.1 THM – 500

bou. Nosnosť je 100 až 2 000 kg aj viac, vyhotovenie stacionárne, s pojazdom, závesné. Nástroje – kotúčové a pásové brúsky, osekávacie pneumatiké kladivo, rezací horák, opalovací horák a pod.

Ťažký stĺpový robot TSR – 500

Ide o stĺpový jedno- alebo dvojramenný manipolátor s 2 až 5 stupňami voľnosti pracujúci v cylindrických súradniciach s nosnosťou 100 až 5 000 kg aj viac. Pohon je elektrický, riadenie robota zabezpečuje riadiaci systém SIMATIC. Robot na obr. 2 je nasadený v JE Temelín, kde manipuluje so sudmi na bitúmenačnej linke.



Obr.2 TSR – 500

Teleoperátor MT 80 pre jadrovú energetiku

Manipulačné rameno MT 80 je diaľkovo ovládaný manipulačný prostriedok s hydraulickými pohonnými, ktorý umožňuje manipuláciu s bremenom s celkovou hmotnosťou do 80 kg. Je určený na práce pri prieskume a likvidácii priemyselných havárií. Táto aplikácia je prispôbená aj na použitie v prostredí s ionizujúcim žiarením s teplotou okolia od -5 do +30 °C. Jeho konštrukcia je vodotesná a umožňuje omývanie a ostrekovanie povrchu dekontaminačnými látkami.

Manipulátory boxu horúcej komory MHK – 01

Manipulátory boxu HK (dvojica identických zariadení) sú určené na manipuláciu s malými predmetmi umiestnenými v hermetickom boxe, ktoré sú kontaminované rádioaktívnymi

mi látkami. Ich konštrukčné riešenie spĺňa súčasné požiadavky na spoľahlivosť, využiteľnosť na všetky činnosti spojené s vyradovaním JE A-1 a nakladaním s vysoko rádioaktívnymi materiálmi. Výhodou je aj univerzálnosť na manipuláciu s predmetmi rôznych rozmerov a fyzikálnych vlastností v zmysle požiadaviek technickej špecifikácie.

Na koncovku výkonného zápästia možno bajonetovým spôsobom upnúť a opätovne uvoľniť požadovaný nástroj. Nástroje sú uložené v špeciálnom držiaku, ktorý je umiestnený v boxe. Celú operáciu ovláda obsluha diaľkovo z operátorovne.



Obr.3 Koncové členy manipolátorov

Na vyrovnanie trecích strát v prevodoch a zníženie ovládacej sily na vhodnú úroveň sú všetky pohyby s výnimkou pohonu uchopovacieho mechanizmu doplnené elektropohonom slúžiacim ako posilňovač. Vlastnosti elektrických posilňovačov pohonných mechanizmov možno meniť v závislosti od toho, s akým ťažkým bremenom manipolátor pracuje. Zmenou parametrov momentových regulátorov možno upraviť veľkosť posilňovacieho účinku podľa potreby.

Mobilný teleoperátor pre jadrovú energetiku, nosič účelových technologických nadstavieb MT – 15

Ide o diaľkovo ovládaný dvojramenný kĺbový manipolátor s 5 stupňami voľnosti umiestnený na podvozku štvorpásovej koncepcie. Pohon teleoperátora je elektrický, pričom zdrojom energie sú batérie umiestnené v podvozku. Riadiaci počítač zabezpečuje súčinnosť všetkých modulov teleoperátora. Blok impulzových meničov riadi pohon šiestich motorov podvozku alebo siedmich motorov manipulačného ramena. Moduly bezdrôtovej komunikácie zabezpečujú duplexný prenos ovládacích povelov dvoma nezávislými kanálmi v pásme 338 MHz. Komunikačné modemy zaručujú prenos ovládacích povelov a spätný prenos údajov o stave teleoperátora bez výskytu chýb. Dvojkanálový systém zabezpečuje ovládanie aj v prípade poruchy jedného kanála. Kamerový systém teleoperátora pozostáva



zo šiestich kamier. Jedna dvojica kamier je umiestnená na otočnej konzole a zabezpečuje stereoskopický obraz z okolia teleoperátora. Druhá dvojica umiestnená na zápästí sprostredkúva stereoskopický obraz z manipulačného priestoru chápadla. Súčasne s prenosom stereoskopického obrazu je zabezpečený aj prenos stereofónneho zvuku snímaného dvojicou mikrofónov. Ovládacie pracovisko teleoperátora je stacionárne a pozostáva zo sedačky pre obsluhu, skrine ovládania, stojanu s monitorom a stojanu s anténami.

Podľa potreby sa technologické možnosti teleoperátora rozširujú účelovými nadstavbami na:

- dekontamináciu povrchov (roztokmi, penami, mechanickými kefami, odfrézovaním povrchovej vrstvy a pod.),
- odber vzoriek (oterom z povrchu, odsátím vzduchu, resp. kvapaliny odvrátením materiálu a pod.),
- analýzu prostredia snímačmi a analyzátormi umiestnenými priamo na teleoperátore s bezdrôtovým prenosom dát ovládacímu stanovištu.



Obr.4 MT – 15
s dekontaminačnou nadstavbou

Mobilný miniteleoperátor SCORPIO

SCORPIO je diaľkovo riadené pásové terénne vozidlo malých rozmerov vybavené vodným delom alebo manipulačným ramenom. Pozostáva z pásového vozidla, ovládacieho panelu/kufra a doplnkovej výbavy.

Určenie:

- na deštrukciu nástražných výbušných systémov hlavne pod automobilmi,
- na pyrotechnický a chemický prieskum,
- na vizuálnu kontrolu nebezpečných území.

Vlastnosti:

- možnosti prejazdu pod automobilmi,
- možnosť likvidácie nástražného systému bez manipulácie so samotným nástražným systémom,



Obr.5 SCORPIO

- možnosť diaľkového ovládania miniteleoperátora vrátane prenosu obrazu rádiovým,
- možnosť ovládania miniteleoperátora vrátane prenosu obrazu po kábli,
- jednoduchosť ovládania,
- možnosti prekonávania prekážok,
- možnosti riadenia a rekognoskácie pomocou kamerových systémov,
- možnosti merania vzdialenosti prekážky od miniteleoperátora,
- možnosti zamerania nástražného systému a meranie vzdialenosti nástražného systému od ústia vodného dela a jeho následné zneškodnenie,
- možnosti jednoduchej aplikácie iných druhov nadstavieb.

Nadstavby miniteleoperátora

Broková zbraň

Jednoduchou výmenou hlavne a použitej munície je možná strelba brokovým strelivom, postup strelby je ako pri vodnom dele, ale na samotnú strelbu sa využíva tlačidlo joysticku. Kaliber brokovej zbrane je 20 mm.

Rýchlopalná zbraň

Pre potreby nasadenia a zásahu proti teroristom možno do držiaka vodného dela upnúť držiak s rýchlopalnou zbraňou. Strelba je možná jednotlivými ranami alebo dávkou. Aktivácia strelby sa realizuje ako pri vodnom dele, no na palbu sa používa tlačidlo joysticku. Počas strelby dávkou možno vychýlením joysticku súčasne so strelbou natáčať podvozok. Kaliber zbrane je 9 mm, kadencia 750 striel/min.

Manipulačné rameno

V prípade potreby vytiahnutia alebo vytlačenia cudzieho predmetu spod auta možno do držiaka vodného dela prichytiť rameno



Obr.6 SCORPIO s rýchlopalnou zbraňou

so zvieracími čelistami s možnosťou natáčania. Čeliste sú vybavené kamerou umožňujúcou lepšiu manipuláciu.

Analýzátory

Na SCORPIO možno osadiť analyzátory s možnosťou prenosu analyzovaných údajov:

- rekognoskačnú kameru,
- analyzátory plynov,
- analyzátory výbušnín.

Mobilný teleoperátor na vyhľadávanie a prieskum podozrievych predmetov – RETRIEVER

RETRIEVER je prostriedok na prezeranie priestorov dopravných prostriedkov (lietadiel, autobusov a vlakov). Bol vyvinutý v priamej súčinnosti s pyrotechnickými zložkami Armády Slovenskej republiky.

Pri vývoji sa zohľadňovali tieto požiadavky:

- možnosti prejazdu v obmedzených priestoroch dopravných prostriedkov,
- možnosť likvidácie nástražného systému,
- možnosť diaľkového ovládania RETRIEVERa vrátane prenosu obrazu rádiovým a po kábli,
- jednoduchosť ovládania,
- možnosti riadenia a rekognoskácie pomocou kamerových systémov,
- možnosti manipulácie s neidentifikovanou batožinou,
- možnosti diagnostiky neidentifikovanej batožiny pomocou röntgenového zariadenia,
- možnosti zdokumentovania celej akcie,
- možnosti jednoduchej aplikácie iných druhov nadstavieb.

Identifikácia cudzích predmetov röntgenom

Na identifikáciu obsahu kontrolovaných batožín možno RETRIEVER dokompletovať röntgenovou súpravou pozostávajúcou zo zdroja žiarenia a z obrazovej snímačnej jednotky. Konzola so zdrojom žiarenia a s obrazovou snímacou jednotkou sa prichytáva na rameno



Obr.7 RETRIEVER
v lietadle BOEING 737



**Obr.8 RETRIEVER
s röntgenovou súpravou**

RETRIEVER-a. Montáž RTG na rameno RETRIEVER-a je rýchla, jednoduchá a bezpečná. Nastavenia a vyhodnotenia obrazu röntgenového snímku sú zobrazené na obrazovke riadiaceho panela.

Robotické vozidlá – robocary

Ide o indukčne alebo laserom navádzané bezobslužné vozidlá s robotickým riadením, tzv. robocary. Podľa vyhotovenia a nadstavby môže ísť o vysokozdvížny variant, univerzálny nosič, medzioperačný odoberací/odovzdávací modul a pod. Robocary pracujú v logistickom systéme, ktorý môže mať až 480 križovatiek s 1 299 vetvami a 9 999 cieľovými bodmi pri súčasnej práci 128 robocarov.

Robocary sú riešené ako 4-kolesové indukčné vozíky s dvomi hnacími a s dvomi hnanými kolesami. Robocar umožňuje pojazd dopredu, dozadu a otáčanie okolo osi. Riadenie robocarov sa vykonáva elektrickou diferenciou otáčok hnacích kolies. Napájanie všetkých riadiacich a výkonových obvodov je zabezpečené z batérie AKU. Riadiaci systém robocarov je realizovaný mikropočítačom, pomocou ktorého riadi vlastné dopravné-manipulačné činnosti.

Presné polohovacie zariadenie – TES, pre projekt LHC – Cern

Projekt Large Hadron Collider (LHC) je budovaný na predošlom okruhu Large Electron



Obr.9 Robocar s laserovou navigáciou – funkčný vzor vyvinutý s podporou agentúry pre vedu a výskum

Positron Collider (LEP). Je to tunel umiestnený cca 100 m pod zemou, dlhý 27 km, nachádzajúci sa na francúzsko-švajčiarskom území. Je určený predovšetkým na výskum elementárnych častíc a teórie „Big-Bangu“. V tuneli je vytvorený prstenec z cca 1 800 kusov kryomagnetov, z ktorých každý je 16 m dlhý, má priemer 1 m a hmotnosť 34 t. Tieto kryomagnety sa ukladajú na presne definované miesta pomocou zariadenia Transfer Equipment Set (TES), ktoré na objednávku vyvinula, vyrobila a dodala naša firma. Zariadenie pozostáva z dvoch polohovacích Transfer Module (TM) a z dvoch diaľkových ovládačov. Transfer Module je schopný prepravovať sa pomocou vlastných kolies.



Obr.10 TES

Po umiestnení oboch TM pod kryomagnet sa zdvihnú na vlastné 4 nohy a preberú kryomagnet na svoje pohyblivé platne. Zariadenie je schopné pohybovať s magnetom v troch smeroch: zvislom, priečnom a pozdĺžnom, čím je možné pred transportom kryomagnetu jeho natočenie v priestore.

Po nabratí magnetu na oba TM sa laserovým prístrojom zamerajú potrebné súradnice, ktoré sa prenesú do hlavného riadiaceho počítača. Po vypočítaní trajektórie pohybu magnetu s definovanou konečnou polohou sa magnet prenáša v automatickom režime na definované miesto.

Pri ukladaní magnetu s uvedenými rozmermi (16 m/34 t) sa požadovala presnosť ± 1 mm!!! Tá je nevyhnutná jednak na to, aby sa magnet nepoškodil pri usádzaní na svoje lôžka, a jednak pri „míňaní“ susedného magnetu. Celé zariadenie je riadené štyrmi počítačmi typu PC a 29 autonómnymi kontrolérmi. Diaľkový



Obr.11 Prebratie kryomagnetu na TM



Obr.12 Uloženie kryomagnetu

ovládač obsahuje počítač s rádiovým prepojením na Transferne Moduly, takže obsluha sa môže voľne pohybovať v priestore.

Za presné polohovacie zariadenie TES získala firma ZTS VVÚ KOŠICE a.s., zlatú medailu „GOLDEN HADRON“ v kategórii strojných zariadení. Na základe získanej dôvery sme boli oslovení s požiadavkou na riešenie ďalšej zákazky – 134 inteligentných pohonných jednotiek s krokovými motormi.

Záver

Týmto stručným prehľadom najzaujímavejších výrobkov firmy ZTS VVÚ KOŠICE a.s., chceme upozorniť širšiu odbornú verejnosť na to, že aj na Slovensku existuje firma (a určite nie je jediná), ktorá je schopná vyvinúť a vyrobiť zariadenia v oblasti robotiky. Tie nachádzajú uplatnenie nielen v náročných podmienkach ťažkého strojárstva a jadrového priemyslu, ale aj v celosvetovo významnom projekte veľkého hadronového urýchľovača (LHC) v Európskom centre pre jadrový výskum (CERN) v Ženeve.



ZTS VVÚ KOŠICE a.s.

Ing. Ján Paulík
Južná trieda 95
041 24 Košice
Tel.: 055/683 41 11
Fax: 055/683 42 17
<http://www.ztsvvuke.sk>

www.atpjournals.sk

Podrobnejšie technické informácie o týchto publikovaných produktoch možno nájsť v PDF na stránke www.atpjournals.sk pri linku tohto článku pod názvom

Technické parametre produktov firmy ZTS VVÚ Košice a.s., v oblasti robotiky