

Opakovateľná presnosť polohovania (OPP) priemyselného robota (PR)

LIST MERANIA	
Úloha	Stanoviť presnosť R_p opakovaného zastavenia koncového bodu PR v naprogramovanej polohe testovacieho cyklu s vyjadrením odchýlok L_j v smeroch daného súradnicového systému PR.
Merané zariadenie	Robot pre zváranie oblúkom firmy OTC Daihen (Japonsko), typ Almega AX-MV6 s riadením AX-C .
Parametre meraného zariadenia	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Počet stupňov voľnosti Užitočné zaťaženie: Opakovateľná presnosť polohovania Operačný rozsah Pohony Spôsob inštalácie </div> <div> 6 6 kg $\pm 0,08$ mm 1402 mm (polomer) elektrické podlaha, strop, kolmá stena </div> </div>
Meracie pomôcky	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Lineárny inkrementálny snímač Vyhodnocovacia jednotka Zariadenie pre odtlačovanie hrotov snímačov Merací a vyhodnocovací software Personálny počítač IBM kompatibilný </div> <div> HEIDENHAIN MT 25 (3 ks) HEIDENHAIN VRZ 401 (3 ks) AMSTER </div> </div>
Podmienky merania	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> Relatívna vlhkosť : Teplota okolia : </div> <div> 72% 19° C </div> </div>
Postup merania	<p>Merajú sa odchýlky polohy koncového člena PR od vzťažného (naprogramovaného) bodu v nezaťaženom stave v určenom testovacom cykle. Testovací cyklus je stanovený tak, aby koncový bod PR nabiehal do meraného bodu z dvoch protiľahlých strán (aby sa prejavili nepresnosti spôsobené vŕtami v kĺboch a mŕtvymi chodmi v prevodoch).</p> <p>Opakovateľnosť merania je 30x.</p> <p>Meriame trojicou lineárnych inkrementálnych snímačov HEIDENHAIN MT12/MT25 s trojicou vyhodnocovacích jednotiek HEIDENHAIN VRZ 401 na meracej guľi (meracom prípravku) upnutej na koncovej prírubе PR. Snímače sú orientované v smere súradnicových osí základného súradnicového systému PR. Odchýlky zosnímané snímačmi sú zobrazované a predspracované jednotkami VRZ 401 a pomocou meracieho SW AMSTER načítané do PC, kde sú v tabuľkovom procesore MS Excel spracované do hľadaného výsledku. Proces merania je realizovaný automaticky, riadením z riadiaceho systému priemyselného robota. Riadiaci cyklus (program) robota obsahuje riadiace výstupy O01 a O02, z ktorých prvý ovláda odtlačanie meracích hrotov snímačov a druhý zápis nameranej hodnoty do tabuľky v PC.</p>
Schéma merania	<p>The diagram illustrates the measurement setup. On the right, a robotic arm labeled 'Priemyselný robot' is positioned over a table. On the table, there is a 'Meracia guľa' (measuring ball) mounted on a 'Magnetický stojanček' (magnetic stand). To the left of the robot, three 'Vyhodnocovacie jednotky 3 x HEIDENHAIN VRZ 401' are connected to a 'Computer'. A 'Lineárny inkrementálny snímač HEIDENHAIN MT 25' is also connected to the computer. A label 'Program pre zber dát a vyhodnocovanie v PC AMSTER' points to the computer screen.</p>

Vyhodnotenie merania	<p>Signály zo snímačov sa v číselnej forme automaticky odčítajú z vyhodnocovacích jednotiek VRZ a zapíšu do tabuľky v MS Excel.</p> <p>Hľadaná hodnota OPP sa určí zo vzťahov :</p> $R_p = \bar{L} + 3S_L \quad \dots \text{opakovateľnosť polohy}$ $\bar{L} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n L_j \quad \dots \text{stredná hodnota odchýlok}$ $L_j = \sqrt{(x_j - \bar{x})^2 + (y_j - \bar{y})^2 + (z_j - \bar{z})^2} \quad \dots \text{odchýlka skutočnej polohy od programovanej}$ $S_L = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (L_j - \bar{L})^2}{n-1}} \quad \dots \text{smerodajná odchýlka}$ <p>Vzťahy pre výpočet OPP sú priamo implementované ako vzorce v tabuľke generovanej programom AMSTER, takže výpočet je prevedený automaticky po načítaní poslednej meranej hodnoty.</p>
Namerané hodnoty	<p><i>Uviesť tabuľku nameraných hodnôt a Excelom vypočítané hodnoty OPP podľa zvolenej metodiky.</i></p>
Záver	<p><i>Zhodnotenie (porovnanie) výsledku merania s parametrom OPP uvádzaného výrobcom.</i></p>