

Robotska celica za testiranje mehanskih in električnih parametrov stikal

Darko KORITNIK, Borut POVŠE, Tomaž KORITNIK

Podjetje Dax, d. o. o., je razvilo robotsko celico za testiranje več-funkcijskega stikala, ki se uporablja v vozilih za nastavljanje stranskih ogledal. Celica je primer uspešne združitve robota z zahtevnimi mehanskimi in električnimi meritvami. Kupec stikal je avtomobilska industrija, ki za stikala določa visoke zahteve z ozkimi tolerančnimi mejami. Za proizvodnjo stikal visoke kakovosti je torej potrebna zanesljiva končna kontrola zahtevanih parametrov vsakega proizvedenega stikala.



Slika 1. Stikalo nastavitve ogledal

Stikalo je sestavljeno iz okrova, ki se vgradi v oblogo vrat, in gibljivega gumba. S premikanjem gumba

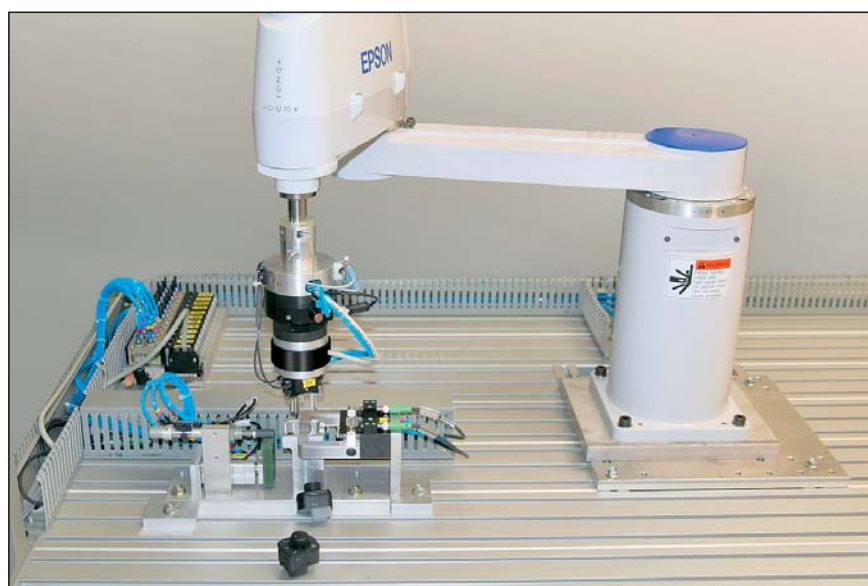
Darko Koritnik, univ. dipl. inž.,
Borut Povše, univ. dipl. inž.,
DAX, d. o. o., Trbovlje;
Tomaž Koritnik, univ. dipl. inž.,
Univerza v Ljubljani, Fakulteta
za elektrotehniko

gor, dol, levo in desno nastavljamo položaj ogledala, z vrtenjem gumba pa izbiramo nastavljanje levega oz. desnega ogledala ter nekatere druge funkcije (zlaganje, ogrevanje ogledal).

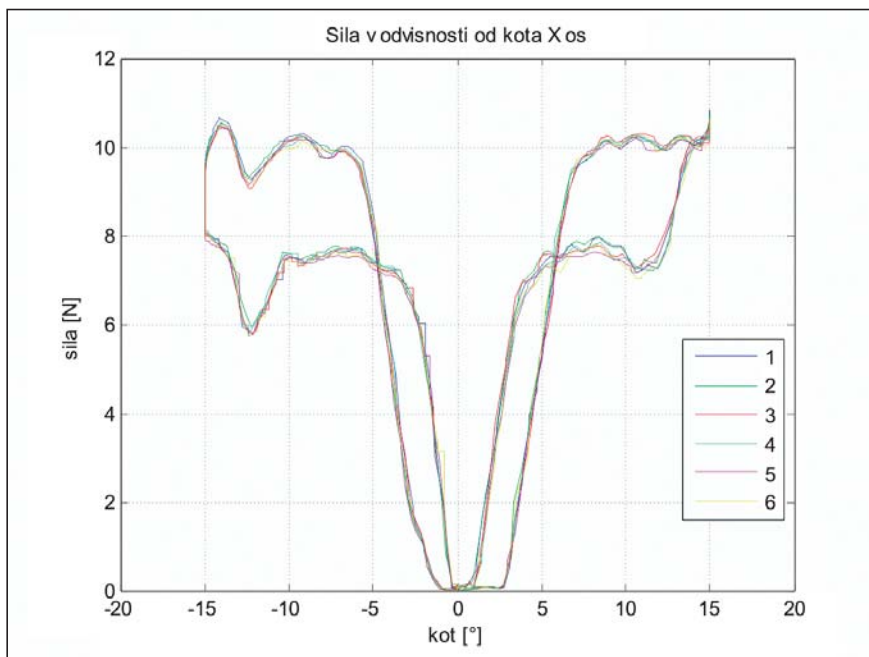
Testni protokol zahteva meritve vseh štirih sil potiska gumba (gor, dol, levo, desno) in vseh momentov pri vrtenju gumba oz. pri preklapljanju med funkcijami stikala. Potrebno je izmeriti tudi električne karakteristike stikala v vsakem izmed omenjenih položajev in tok osvetlitve.

Za uspešno izvajanje meritev je potrebno zadostiti še nekaterim drugim zahtevam. Med meritvijo sil in momentov je potrebno gumb premikati in položaj gumba meriti

z visoko natančnostjo. Pri premiku vrha gumba dva do tri milimetre je namreč potrebno izmeriti celotno karakteristiko sile v odvisnosti od poti, kar zahteva merjenje položaja gumba z vsaj 0,05 mm natančno. Podobno velja za vrtenje gumba in merjenje momenta. Sistem za testiranje mora biti prilagodljiv zaradi množice različnih tipov stikal in različnih testnih protokolov. Glede na zahtevano natančnost, število različnih meritev in premikov, ki jih je potrebno izvesti, je robotizacija testnega procesa najboljša rešitev. Dodatni razlog za robotizacijo aplikacije je tudi možnost robotske strege stikal med transportnim sistemom in merilno enoto, ki je bila izvedena z blister zalogovnikom, transportnim trakom z vodili in pozicionirno postajo.



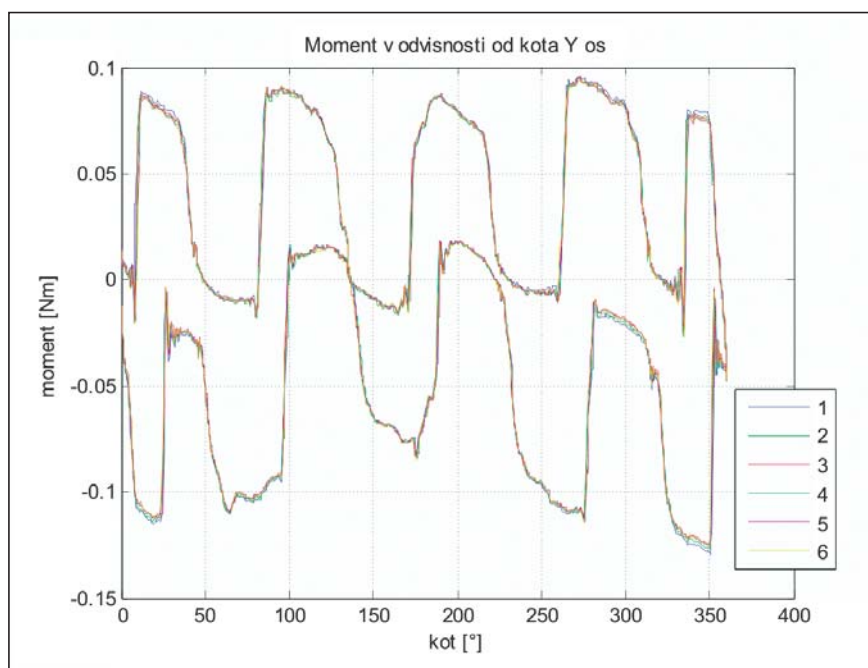
Slika 2. Celica z robotom SCARA - EPSON E2S651S



Slika 3. Kot/Sila v X osi

Manipulacijo s stikali in premikanje gumba stikala opravlja robot SCARA - EPSON E2S651S. Na prirobnico robota je pritrjeno orodje, ki je sestavljeno iz aluminijastega vmesnika, zaščite pred trkom, sensorja sile in momentov ter triprstnega pnevmatskega prijemala. Med meritvijo vpenjalno-merilna enota vpne stikalo in ustvari kontakt. Enoto sestavljajo pnevmatični cilinder za vpenjanje, cilinder s kontaktnimi konicami in kroglično vodeno paralelno prijemalo z namensko izdelanimi prsti. Testni cikel stikala je sestavljen iz štirih faz. V prvi fazi robot prenese stikalo iz transportnega sistema v vpenjalno-merilno enoto, ki stikalo vpne in ustvari kontakt. V drugi fazi robot premakne gumb stikala gor, dol, levo in desno. Hkrati z izvajanjem premikov se merijo sile potiskanja in položaja gumba ter meritve električnih karakteristik stikala v vsakem izmed končnih položajev (npr. gumb, potisnjen do konca naprej). V tretji fazi robot prime gumb stikala in ga zavrti za poln obrat v eni in nato še v drugi smeri. Vzporedno z vrtenjem se izvajajo meritve momenta vrtenja gumba med posameznimi funkcijami stikala in električne karakteristike. V četrti fazi vpenjalno-merilna enota stikalo sprostí, robot ga prime in prenese nazaj v transportni sistem.

S triosnim sensorjem sile in momentov vgrajenim med pnevmatsko prij-



Slika 4. Kot zasuka/moment

malo in zaščito pred trkom merimo sile v x, y in z smeri ter momente okoli x, y in z osi. Signali sensorja so zajemani z akvizicijsko kartico. Do podatkov sensorja dostopamo neposredno iz programskega okolja EPSON RC+, ki je prvotno namenjeno programiranju robotov EPSON. Za neposreden dostop do podatkov je bilo potrebno razviti funkcijske knjižnice in nov gonilnik za senzor ter akvizicijsko kartico. Prednost neposrednega dostopa do podatkov o sili in momentu je sinhrono branje sile in

momenta ter pozicije vrha robota. Z našim merilnim sistemom lahko zajamemo podatke o sili in momentu do 500-krat v sekundi. Na sliki 3 je prikazanih šest ponovitev meritve sile potiskanja gumba stikala v odvisnosti od nagiba gumba (premik vrha gumba, preračunan v nagib gumba), na sliki 4 pa moment v odvisnosti od kota zasuka za isto stikalo.

■ Grafični uporabniški vmesnik

Uporabniški vmesnik je razdeljen na pet delov. Prvi del predstavlja zgornje okno, v katerem najdemo gumba za zagon in zaustavitev robotske celice, premik robota v zloženi položaj, izbiro datoteke ter gumb za aktiviranje okna s parametri. V drugem delu (slika 5, levo okno) nastavljamo pa-

rametre za meritve sile, momenta in električnih karakteristik stikala. Tretji del prikazuje rezultate meritev sile, momenta in električnih karakteristik stikala (slika 4, desno okno). Rezultati meritev izven tolerančnih meja so rdeče obarvani. V četrtem delu se izrisujejo grafični prikazi sile v odvisnosti od nagiba gumba in moment v odvisnosti od zasuka stikala (slika 5, spodnja tri okenca levo). Peti del predstavlja števec dobrih in slabih stikal ter število vseh izmerjenih stikal skupaj (slika 5, spodnje



Slika 5. Grafični vmesnik primera uporabe

okence desno). Sledljivost vsakega izmerjenega stikala je zagotovljena s pomočjo dnevnika, v katerega se beležijo vsi rezultati meritev stikala skupaj z njegovo serijsko številko.

Zaključek

Zanesljivost in fleksibilnost robotske celice se je izkazala v industrijskem okolju. Izbrana kinematika robota

SCARA Epson potrjuje svoje prednosti: velika točnost, ponovljivost, togost robota in kratki taktni časi. Celico odlikuje tudi univerzalnost, saj je z modifikacijami merilnega sistema (programska oprema, instrumenti) in strojne opreme (prsti prijemala, vpenjalno-merilna enota) možno izvajati meritve sil in momentov na široki paleti industrijskih izdelkov. Za zahtevnejše premike roke robota se namesti senzor sile in momenta na šestosni robot Epson ProSix z enakim krmilnikom, ki lahko z različnimi orientacijami orodja oz. vrha robota meri sile in momente sestavnih delov (klecna stikala, vrtljivi gumbi, tipke, ročice, pedali in podobno) kompleksnejših naprav. Tipičen primer so komponente armaturne plošče in upravljanja motornih vozil ter gumbi in stikala gospodinjstskih aparatov. V tem primeru je pozicija stikal poljubna, saj lahko robot dostopa do sestavnih delov, nameščenih kjerkoli v prostoru.

SERVO VENTILI, PROPORCIONALNI VENTILI IN RADIALNO-BATNE ČRPALKE

MOOG

Zakaj radialno-batne visokotlačne črpalke MOOG?

- preverjena kvaliteta še nedavno pod "BOSCH-evo" prodajno znamko,
- robustna izvedba in visoka obrabna odpornost omogočata dolgo življenjsko dobo črpalk,
- primerna za črpanje tudi specialnih medijev olje-voda, voda-glikol, sintetični ester, obdelovalne emulzije, izocianat, polioli, ter seveda za mineralna, transmisijska ali biorazgradljiva olja,
- nizka stopnja glasnosti,
- visoka odzivna sposobnost in volumski izkoristek,
- velika izbira regulacije črpalk.

Moogovi servo ventili, proporcionalni ventili in radialno-batne črpalke so sestavni deli najboljših hidravličnih sistemov.

Brez njih si ne moremo zamisliti delovanje strojev za brizganje plastike in aluminija, strojev za oblikovanje v železnah in lesni industriji, v letalnih in napravah za simulacijo vožnje.

ZASTOPA IN PRODAJA
DDT commerce d.o.o.
 Pavšičeva 4
 1000 Ljubljana
 Slovenija
 tel.: +386 1 514-23-54
 faks: +386 1 514-23-55
 e-pošta: ppt_commerce@siol.net

Orbitalni hidromotorji, z zavoro ali z dodatnimi blok ventili

Servo krmilni sistemi za vozila- viličarje, traktorje, gradbene stroje ...

M+S HYDRAULIC