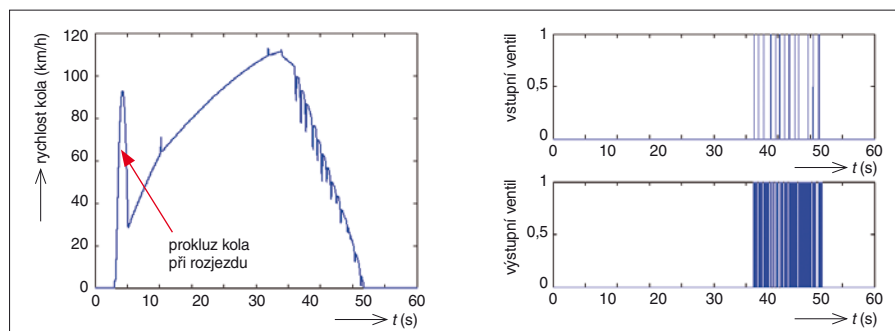


zidla představujícího brzdové zařízení automobilu.

6. Simulační testovací jízda

Správné fungování simulace HIL řídicí jednotky ABS bylo ověřováno simulační testovací jízdou. Vozidlo nejprve zrychlovalo z klidu až na rychlost 111 km/h. V čase 31 s byl plně sešlápnut brzdový pedál, přičemž vozidlo se v daný okamžik nacházelo na hladkém povrchu. Díky akčním zásahům řídicí jednotky ABS nedošlo k zablokování kola. V grafu na obr. 5a lze sledovat průběh snižování rychlosti pravého předního kola. Zásahy řídicí jednotky prostřednictvím vstupního a výstupního ventilu ukazují graf na obr. 5b.



Obr. 5. Simulační zkušební jízda: a) průběh rychlosti předního pravého kola, b) stav vstupního a výstupního ventilu pro pravé přední kolo

7. Závěr

Simulační metoda HIL má velmi široké možnosti využití. Uplatňuje se v letectví, armádě, automobilovém průmyslu apod. Používá se především pro simulaci elektromechanických systémů, které jsou řízeny elektronickou řídicí jednotkou. Použitím simulace HIL se lze přiblížit skutečnosti, neboť řídicí systém a jeho připojení ke snímačům, komunikačním sběrnicím a akčním členům jsou provedeny tak, jak tomu bude i ve skutečnosti. Díky nezávislosti na reálné řízené soustavě lze simulovat i takové poruchy, které si ve skutečných podmínkách nelze dovolit vyvolat. Uvedenými postupy je možné odhalit mnoho skrytých chyb.

Pro účely testování bezpečnostního systému ABS je třeba vytvořit odpovídající matematický model. Dynamika pohybu vozidla je však natolik komplexní problém, že je nutné stanovit určitý kompromis mezi složitostí, přesností a náročností na výpočetní výkon. Nedílnou součástí matematického modelu automobilu je model pneumatiky, který poskytuje informace o silách působících v místě styku kola s vozovkou.

Projekt je realizován v rámci spolupráce Škody Auto s katedrou automatizační techniky a řízení VŠB-TU Ostrava.

Literatura:

- [1] KIENCKE, U. – NIELSEN, L.: *Automotive Control Systems For Engine, Driveline, and Vehicle*. 2. vyd., Springer, Berlin, 2005, 512 s., ISBN 3-540-23139-0.
- [2] KORTÜM, W. – LUGNER, P.: *Systemdynamik un Regelung von Fahrzeugen*. 1. vyd. Springer, Berlin, 1993, 355 s., ISBN 3-540-57275-9
- [3] MITSCHKE, M. – WALLENTOWITZ, H.: *Dynamik der Kraftfahrzeuge*. vyd. Springer, Berlin, 2004, 806 s., ISBN 3-540-42011-8.
- [4] VLK, F.: *Dynamika motorových vozidel*. 1. vyd., Nakladatelství a vydavatelství VLK, Brno, 2000, 434 s., ISBN 80-238-5273-6

Ing. Radim Klečka
(radim.klecka@gmail.com)

Prvky pro automobilový průmysl od firmy SMC

Firma SMC Industrial Automation CZ je součástí největšího koncernu SMC Corporation Japan, významného světového dodavatele pneumatických prvků pro průmyslovou automatizaci. Kromě prodeje standardních prvků se firma soustřeďuje také na vývoj komponent určených pro čtyři odvětví – elektronické, lékařské, potravinářské a automobilové. Článek stručně seznamuje s několika prvky určenými hlavně pro automobilový průmysl, především pro náročná prostředí svařoven.

Středící a upínací válce

Pro přesné prostorové ustavení dílů, které je např. nutné k sobě svařit, se používají středící válce s upínacím trnem. Pomocí těchto válců se jednak nastaví přesná poloha dílu, např. karoserie při svařování, jednak se svařované díly vzájemně zachytí. Středící trny jsou k dispozici pro otvory o průměrech 13, 15, 16, 18, 20, 25 a 30 mm, zdvih upínacích trnů lze nastavit pro plechy tloušťky 0,5 až 3 mm. Válců lze dodat v provedení, které umožňuje použít vzduchem ovládané uzamčení trnu v upnuté poloze.

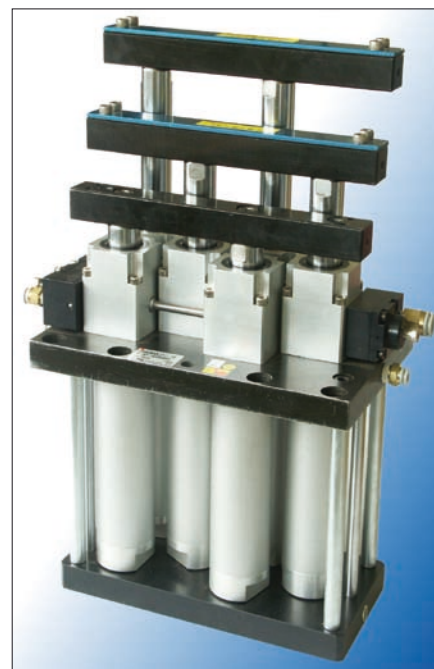
Válcové bloky

Dalším prvkem vyvinutým cíleně pro automobilový průmysl jsou bloky dvojic válců, pro

které se spíše vžil anglické označení *manifold cylinders* (obr. 1). Tyto válce jsou určeny především pro výrobu více modelů na jedné svařovací lince. Přesnost polohy je zajištěna tuhou konstrukcí a aretací nastavené polohy. Na jednotlivé trámce je možné umístit nejenom podpírací prvky, ale i celé upínací systémy.

Úchopné hlavice

Kromě standardních úchopných hlavice dodává firma SMC také celou řadu hlavice, které jsou určeny a upraveny pro použití v automobilovém průmyslu. Patří mezi ně např. dvoučelistové samosvorné úchopné hlavice MHT2 s nestandardními úhly otevření čelistí, tříčelistové hlavice MHS3 s vestavěnou pružinou a úchopné hlavice určené pro manipulaci s plechy MH90.



Obr. 1. Bloky dvojic válců (manifold cylinders) firmy SMC pro linky na výrobu automobilů

Pneumatické upínky

Z široké nabídky pneumatických upínek vyberme moderní upínky řady CKZT, vyráběné ve třech velikostech s úhly otevření od 30° do 135°. Malých zástavbových rozměrů je dosaženo využitím techniky oválného pístu. Uzávěřená poloha upínky je za mrtvým bodem klikového mechanismu, upínky jsou tedy samosvorné, při výpadku vzduchu je však možné je po stlačení pryžové krytky upínky otevřít i ručně. Kromě provedení ovládaného pneumaticky je k dispozici i provedení ovládané pákou (lidskou silou). Upínky všech typů mohou být vybaveny snímači koncové polohy.

Pro všechny prvky platí připojovací schéma nejen podle NAAMS (*North American Automotive Metric Standard*), ale i podle dalších standardů.

Ventily a ventilové bloky řady VQC

Vysoké požadavky automobilového průmyslu na pneumatické ventily beze zbytku splňuje řada VQC, vycházející ze známé a osvědčené řady ventilů VQ. Ventily VQC se dodávají ve čtyřech řadách různých rozměrů s průtoky 178 až 1 958 NI/min. Vedle standardních ventilů 5/2 a 5/3 jsou v těchto řadách také verze umožňující, aby na pozici jednoho ventilu fungovaly dva 3/2 ventily, čímž se značně zmen-



Obr. 2. Snímač tlaku řady ISE70/75(H) pro měření tlaku až 15 MPa v různých médiích

šují zástavbové rozměry ventilových bloků. Garantovaná životnost těchto ventilů v provedení s ocelovým šoupátkem je minimálně 200

milionů cyklů. Speciálně pro potřeby automobilového průmyslu a pro použití na robotizovaných pracovištích byl v této řadě vyvinut 5/3 ventil se dvěma aretovanými polohami. Kromě klasického konektoru D-sub a kruhového konektoru se pro připojení ventilových bloků řady VQC používají také průmyslové sběrnice systémy pro sériovou komunikaci (Profibus, CANopen, DeviceNet, AS-Interface, Interbus). Modely s rozhraním pro Interbus jsou rovněž k dispozici s komunikací pomocí optických vláken.

Průtokoměry na měření vzduchu, plynů a vody

Firma SMC dodává několik řad průtokoměrů měřících průtok vzduchu i jiných médií. V případě vzduchu lze použít nově vyvinutý průtokoměr PFM, který se dodává v rozsazích do 10, 25, 50 a 100 NI/min. Oproti ostatním průtokoměrům vyniká především malými zástavbovými rozměry. Kromě měření průtoku vzduchu lze tento přístroj použít i k měření průtoku dusíku, argonu a oxidu uhličitého. Výhodou je také jeho dvoubarevný displej.



Řešení

Inovace

Spolupráce

Servis

Prvky pro automobilový průmysl

Pneumatická upínka CKZT

- 3 velikosti
φ50, φ63, φ80 (ekvivalent)
- eliptický tvar pístu umožňuje úsporu zástavbového prostoru
- 3 typy ramínek
- úhel otevření
30°, 45°, 60°, 75°, 90°, 105°, 120°, 135°
- snímače koncové polohy
- upevňovací závity podle standardu NAAMS



Středící a upínací válec CKQ

- seřízení polohy a sevření během jednoho cyklu
- různé možnosti upevnění
- průměry trnů pro otvory φ13 až φ25 mm
- možnost nastavení tloušťky upínaných předmětů v rozsahu 0,5 až 2 mm
- možnost otočení trnu do čtyř poloh (0°, 90°, 180°, 270°)



Ventily VQC

- elektromagnetické nepřímo ovládané 3/2, 5/2 a 5/3 ventily
- 5/3 ventil se dvěma aretovanými polohami
- elektrické propojení vnitřními propojovacími konektory
- životnost minimálně 200 mil. sepnutí (provedení s ocelovým šoupátkem)
- připojení na D-sub konektor, kruhový konektor, jednotky sériové komunikace (Profibus, DeviceNet atd.)



Pro měření větších průtoků vzduchu nebo dusíku (10 až 12 000 NI/min) se používají průtokoměry PF2A.

Průtokoměry se dodávají buď kompaktní s integrovaným čidlem nebo se samostatnou vyhodnocovací jednotkou a externím čidlem. Ve stejných variantách lze dodat i průtokoměry pro měření průtoku vody do 100 l/min. Žádný ze zmíněných průtokoměrů neobsahuje mechanické pohyblivé díly, což zaručuje jejich dlouhou životnost.

Snímače tlaku ISE

Na robotizovaných pracovištích je často nutné použít vyšší pracovní tlaky, než jsou tlaky standardní. Pro jejich měření je možné využívat jednak snímače ve speciálním provedení v řadách ISE30, 40, 50 a 60 (většinou pro tlaky do 1,2 MPa), jednak snímače řady ISE70/75(H) – obr. 2, které mohou měřit tlak do 15 MPa v různých médiích. Tyto snímače poskytují značnou ochranu proti mechanickému poškození, jejich stu-

peň krytí je IP67 a rozsah pracovních teplot od -5 do +80 °C. Jsou vybaveny dvoubarevným displejem.

Těžko zápalné dvouplášťové hadice TRB/TRBU

Pro náročná prostředí svařoven byly vyvinuty těžko zápalné dvouplášťové hadice o průměrech 6, 8, 10 a 12 mm (nestandardně 16 mm) a šesti různých barvách. Vnitřní hadice je vyrobena z nylonu (TRB) nebo z polyurethanu (TRBU), vnější opláštění je z PVC (hořlavost podle UL-94, V-0). Hadice lze použít pro přivedení stlačeného vzduchu do pneumatických částí svařovacích i jiných strojů nebo pro přivedení chladicí vody do svařovacích kleští. Vhodným doplněním dvouplášťových hadic jsou nástrčné spojky z těžko zápalného materiálu řady KR. Spojky se dodávají pro hadice průměrů 6 až 12 mm v provedení přímém, úhlovém a v podobě rozboček tvaru T. Mají závit R1/8 až 1/2.

Další sortiment

Kromě zmíněných prvků má firma SMC ve svém sortimentu množství standardních i speciálních komponent používaných v automobilovém průmyslu. Jsou to např. ventily VFR, odpovídající normě NAMUR, ventillové bloky pro nanášení více druhů a barev laků řady VCC, dorazové válce, škrtkové ventily se zajištěným průtokem, speciální vakuové prvky, procesní pumpy a další. Tyto prvky fungují již mnoho let v renomovaných automobilkách a průmyslových závodech nejenom vs Evropě, ale i ve světě, např. v koncernech Volkswagen, Seat, Audi, Renault, Peugeot, Toyota, Opel, Suzuki, Kia, Ford atd.

Informace o těchto, ale i o všech ostatních prvcích dodávaných firmou SMC Industrial Automation CZ mohou zájemci získat na stránkách www.smc.cz

Aleš Hrdlička,

SMC Industrial Automation CZ, s. r. o.

Automatizační technika Panasonic pro automobilový průmysl

Výroba osobních i nákladních automobilů v Česku zaznamenala v loňském roce nárůst o desítky procent. Automobilkám se zvyšují zisky, České republice roste export. K tomuto vývoji přispěli svými dílem spolehliví dodavatelé kvalitních komponent i celých výrobních linek. Moderní bezchybná výroba je založena na automatizovaných procesech s precizní kontrolou v jednotlivých fázích montáže. Článek prochází nabídkou špičkových výrobků společnosti Panasonic a ukazuje konkrétní použití v automobilovém průmyslu – a nejen tam.

Automatizovaná kontrola kvality

Pro optimalizaci výroby dnes již nestačí jen výstupní kontrola, ale je třeba důkladně kontrolovat výrobu i v jednotlivých fázích. Žádná efektivně fungující společnost si nemůže dovolit „poskládat“ výrobek a teprve na konci výrobního procesu zjistit, že jeden či více vstupních dílů či mezikroků nevykazují požadovanou kvalitu, a celý výrobek tedy není možné schválit jako bezvadný.

Výstupní a průběžná kontrola nyní nabývají na významu. Přes snahu automatizovat všechny operace výroby se nelze vyhnout zásahu lidské ruky, a ta je bohužel občas zdrojem chyb. Zde je tedy prostor pro průmyslo-

vé snímání obrazu a jeho následné vyhodnocení. Rychlost a kvalita takto vykonávané kontroly jsou mnohonásobně vyšší než při kontrole lidským operátorem. Systémy pro digitální zpracování a vyhodnocení obrazů nikdy „nespí“, nikdy nejsou ani na okamžik nepozorné. Pracují nepřetržitě 24 hodin denně, 365 dní v roce, bez nároku na přestávky

nebo dovolenou. Řešení zpracování obrazu musí být „ušito na míru“.

Vhodným doplněním kamerových systémů v automatizovaných výrobních linkách jsou např. laserové popisovače Sunx; nad bezpečností operátorů ve výrobě mohou bdít bezpečnostní světelné závory.

Kamerové systémy

Společnost Panasonic Electric Works již tradičně dodává kvalitní kamerové systémy pro průmyslové zpracování obrazu a na základě svých bohatých pětadvacetiletých zkušeností zákazníkům nabízí široký sortiment produktů od kamerových senzorů LightPix AE20, přes kompaktní systémy pro zpracování černobílých a barevných obrazů řad A, AX a PV po výkonné systémy na bázi PC typu P400/P400S s inspekčním softwarem Vision P400.

Letošní novinkou je systém PV500 (obr. 1), který je několikanásobně rychlejší v porovnání s předchozí generací obdobných systémů. Systém má k dispozici tři různé kamery (standardní, miniaturní a s vysokým rozlišením – 2 MPix), které je možné libovolně kombinovat (podle modelu lze připojit až čtyři kamery zároveň). V náročných úlohách, např. na pohybující se paži robotu, může být kame-



Obr. 1. PV500 – kamerový systém pro průmyslové snímání obrazu