

Oči a uši řídicího systému: snímače jsou stále důležitější

Je běžné, že se při hodnocení technického pokroku velmi často zaměřujeme na masivní zvýšení výpočetního výkonu, díky kterému jsou stroje kolem nás stále „inteligentnější“. Na tomto pozadí je snadné zanedbat roli snímačů. Jak „chytrý“ by např. byl chytrý telefon bez kapacitního nebo odporového dotykového displeje? O kolik méně zábavy by si uživatelé užili s konzolami domácích videoher bez akcelerometru, který je ovládá?

Totéž platí i v oblasti průmyslové automatizace. V současnosti již neexistuje téměř nic, co by konstruktér nemohl měřit nebo snímat a následně použít jako vstup do řídicího systému. Snímače, tj. senzory a převodníky, jsou vyráběny tak, aby vyhovovaly požadavkům různých provozních prostředí. Stejně důležité jako získání signálu jsou i jeho úprava a spolehlivý přenos naměřených hodnot do procesoru.

Tento článek se bude věnovat některým trendům v oblasti snímačů pro strojní výrobu.

Systémy strojového vidění

Snad nejvýraznějším trendem v této oblasti je prudký nárůst využití obrazových informací jako vstupů řídicího systému. Společnost IMS Research odhaduje, že na celosvětovém trhu systémů strojového vidění došlo v roce 2011 k 10% růstu a prodej dosáhl téměř 2,9 miliardy amerických dolarů. Tato společnost předpokládá, že navzdory přetrvávajícím potížím v makroekonomice bude růst pokračovat i v následujících pěti letech, ač bude vyjádřen skromnějším jednomístným číslem. V oboru systémů strojového vidění v současnosti přibližně 80 % obrátu tvoří systémy pro průmyslovou výrobu, nicméně společnost IMS naznačuje směr vedoucí k širšímu využití této techniky i v jiných oblastech, např. při řízení dopravy, v zabezpečovací technice a ve zdravotnictví.

Moderní výrobky, ke kterým patří např. kamerové snímače ZFV od společnosti Omron (obr. 1), umožňují konstruktérům využívat systémy strojového vidění i tam, kde to před několika lety nebylo možné. Kamerové snímače ZFV kombinují vysokorychlostní kameru se snímačem CCD a inteligentní řídicí zdroj světla LED, který digitálně komunikuje s modulem řídicí a vyhodnocovací jednotky. Velikost zorného pole kamer je od 5 do 50 mm. Vyhodnocovací jednotka může být podle požadavků zákazníka monofunkční, multifunkční nebo programovatelná.

Vyhodnocovací jednotka je vybavena LCD a softwarem pro učení, který umožňuje uži-

vatelům nastavit parametry jejich úlohy několika stisky na klávesnici. K předem naprogramovaným základním algoritmům patří měření plochy, jasu, délky, polohy, rozpoznávání znaků a tvarů a počítání kusů. Displej se používá nejen pro nastavení, ale i při kontrole k zobrazení informací (např. vyhověl/nevyhověl) a obrazu kontrolované výroby.



Obr. 1. Kamerové snímače ZFV od společnosti Omron, vhodné například pro kontrolu výroby

Kamerové snímače řady ZFV jsou k dispozici v barevné i černobílé verzi a interval snímání lze nastavit na 12, 6 nebo 4 ms. K jedné vyhodnocovací jednotce je možné připojit až pět kamer, což umožňuje realizovat až pět různých kontrol při jediném průchodu výrobku měřicím stanovištěm. V paměti jednotky může být uloženo až osm kontrolních úloh.

Snímače polohy a pohybu

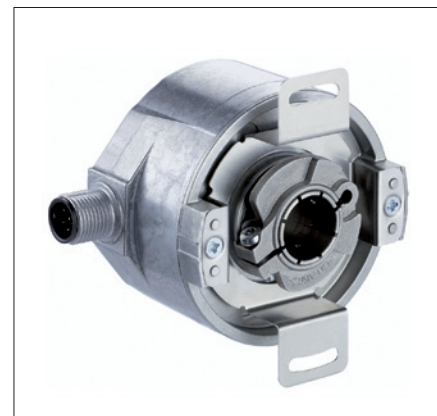
Technickým vývojem procházejí nejen systémy strojového vidění, ale i tradičnější typy snímačů, např. snímače polohy a pohybu. K dispozici je rozsáhlý sortiment snímačů polohy pro lineární i rotační pohyb. Zatímco některé nabízejí absolutní měření polohy, ve velké většině úloh lze použít inkrementální snímače.

Typickým zástupcem nové generace snímačů polohy a pohybu jsou snímače DFS60 od společnosti SICK Stegmann (obr. 2). Mají rozlišení až 65 536 impulzů na otáčku, ale jsou volně programovatelné, tzn. že uživatel si může prostřednictvím softwarového rozhraní zvolit typ výstupu, polohu a šířku nulového bodu i rozlišení. Dutá hřídel snímače je díky inovované konstruk-

cí ložiska elektricky izolována od zbytku snímače, což zvyšuje odolnost proti rušení a umožňuje používat zařízení v náročných podmínkách – např. přímo na hřídeli elektromotoru. Elektrická odolnost je doplněna odolnou fyzickou konstrukcí zařízení: ložiska snáší velká zatížení a niklový rastrový kotouč dovoluje snímač provozovat při teplotách v rozsahu od -20 do +100 °C.

Výstup kabelu může být axiální nebo radiální. Výstupní signál je přepínatelný, buď TTL (RS-422), nebo HTL (*push-pull*). Díky tomu jsou snímače DFS60 vhodné pro širokou škálu úloh, např. v tiskařských, textilních nebo balicích strojích.

Výstup inkrementálních snímačů je třeba volit s ohledem na typ úlohy, požadavky vy-



Obr. 2. Optoelektronické inkrementální snímače DFS60 od společnosti SICK Stegmann s volně programovatelným rozlišením, nulovým bodem i typem výstupu

hodnocovací jednotky a úroveň elektromagnetického rušení. Například společnost Baumer nabízí inkrementální snímače s různými druhy výstupů. Výstupy s linkovým budičem jsou užitečné tehdy, je-li třeba vést dlouhý kabel a jde-li o prostředí s velkým rušením. Transistorové výstupy v zapojení *push-pull* vybavené ochranou proti zkratu jsou vhodnější tam, kde je kabel krátký. Sinusový výstup je požadován v případě, že je vyhodnocovací jednotka vybavena interpolátorem.

Snímače přiblížení a bezdotykové koncové spínače

V mnoha případech se ke snímání polohy používají snímače přiblížení a bezdotykové koncové spínače. Paleta úloh je velmi pestrá: výtahy, jeřáby a vrátky, mobilní stroje, automatická krmicí a napájecí zaříže-

ní v zemědělství, výroba potravin a nápojů atd. Základní principy snímačů přiblížení se nemění – inovace spočívají ve zlepšování jejich technických parametrů, např. rychlosti snímání, odolnosti nebo rozměrů. Inovace také vedou ke snižování ceny a zvyšování

světlovodným vláknem do detektoru. Bod sepnutí se nastavuje digitálně zadáním prahové hodnoty jasu nebo analogově pomocí potenciometru.

Jedním z klíčových prvků vláknových snímačů je vlastní světlovodné vlákno. Nej-

nebo 4 mm s možností zvolit snímání v ose X, Y nebo Z. Ke snímání předmětů s rozměry od 500 μm do 3 mm a snímání v omezeném prostoru je k dispozici sortiment miniaturních hlavice. Difuzní koaxiální snímače s přídatnou čočkou rozšiřují rozsah snímání miniaturních předmětů do 100 μm . Naopak hlavice určené pro delší vzdálenosti a s vestavěným objektivem umožňují snímání na vzdálenost až 20 m.

Řada převodníků E3X zahrnuje i model E3X-HD s numerickým displejem pro odečet nastavené hodnoty, s funkcí učení, ovládanou tlačítkem *teach-in*, a výstupy na standardní sběrnici EtherCAT nebo proprietární CompoNet (obr. 4). Konstruktoři mohou zvolit i varianty E3X s lepší odolností proti vodě, dobou odezvy 20 μs pro vysokorychlostní detekci nebo zdvojenou verzi, která umožňuje detekovat dva předměty současně.

Závěr

V tomto stručném článku bylo sotva možné obsáhnout všechny možnosti moderní snímací techniky. Kromě systémů strojového vidění, bezdotykových koncových spínačů a snímačů s optickými vlákny mohou současné automatizační systémy strojní výroby zahrnovat široké spektrum čteček čárových kódů, snímačů intenzity a barvy světla a kontrastu. V oboru výroby součás-



Obr. 3. Indukční snímače OsiSense XS lze použít nejen ke snímání polohy, ale i k rozlišení železných a neželezných materiálů

flexibility, např. schopnosti využívat střídavé i stejnosměrné napájecí zdroje.

Příkladem mohou být snímače přiblížení OsiSense od společnosti Schneider Electric. Nabídka obsahuje běžné snímače i speciální provedení, např. s krytím IP69K pro součásti, u kterých je třeba, aby odolávaly vysokotlakému mytí nebo parnímu čištění, jež se často používá v potravinářství a farmacii, ale např. také v myčkách automobilů.

Snímače řady OsiSense jsou indukční (XS; obr. 3), určené ke snímání kovových předmětů do vzdálenosti 60 mm, a kapacitní (XT), které jsou schopny snímat libovolný materiál do vzdálenosti 20 mm.

Snímače přiblížení s optickými vlákny

Je-li vyžadována detekce polohy a přítomnosti v podstatně menším měřítku, jsou vhodné snímače s optickými vlákny. Kromě toho, že jejich rozměry jsou menší a jsou schopny detekovat drobné předměty a pohyby, mají i mnoho dalších výhod – jsou odolné proti elektromagnetickému rušení a naopak samy elektrické rušení nevytvářejí. Je možné je bezpečně využít i v prostředí s nebezpečím výbuchu a při použití skleněného vlákna mohou pracovat i při vysokých teplotách.

Princip činnosti snímače je jednoduchý. Světlo z LED je kolimováno a optickým vláknem vedeno do místa měření. Světlo odražené od předmětu je opět kolimováno a vedeno

běžnější je jednožilové plastové vlákno, které vede vysílané i odražené světlo. Alternativou je koaxiální optický kabel, jehož středové vlákno vede vysílané světlo ze zdroje a menší vlákna po obvodu vedou odražené světlo k fotodetektoru. To je výhodné u součástí složitějších tvarů. Třetím typem je kabel, který je tvořen velkým svazkem malých vláken. Vzhledem k tomu, že takový kabel je velmi pružný, často se používá u robotů a manipulatorů.

Programovatelné převodníky pro snímače s optickými vlákny řady E3X a snímací hlavice E32 od společnosti Omron jsou dobrým příkladem funkcí, které tyto snímače mohou plnit. Standardizované válcové snímací hlavice E32 zajišťují spolehlivou detekci předmětu, snadnou instalaci a dlouhou životnost snímače pro všechny běžné úlohy a prostředí. Tato řada obsahuje i varianty se šestiúhelníkovou zadní stranou pro jednodušší montáž. Pro rychlou a snadnou instalaci na rovné plochy jsou dodávány i čtyřhranné hlavice s tloušťkou 3



Obr. 4. Převodník E3X-HD od společnosti Omron pro vláknové snímače přiblížení s displejem a funkcí učení

tí z plastů a u mnoha typů obráběcích strojů jsou důležité i snímače pro sledování polohy hladiny kapaliny, měření tlaku, teploty a průtoku. Důležitost snímačů je ve strojní výrobě často podceňována, to je však omyl. Automatické systémy by byly bez těchto „očí“ a „uší“ ztraceny.

Heiko Luckhaupt,
Category Marketing Manager,
Automation & Control, RS Components