

Komponenty kamerových systémů pro speciální úlohy v průmyslu

Kontrola, měření, vizuální inspekce a ne-destruktivní testování jsou díky moderním kamerovým systémům stále častější součástí automatizovaných procesů výroby. Dostupnost a výkonnost kamer neustále rostou. Současné ekonomicky úsporné varianty kamer za-



Obr. 1. Velmi rychlá řádková kamera Xenics Lynx-CL (GigE)



Obr. 2. Kamera Xenics Bobcat-1.7-320 s nechlazeným detektorem InGaAs pracuje v pásmu SWIR

měřené na nejlepší poměr výkonu a ceny nabízejí rozlišení od VGA do 14 MPx v kombinaci s optimálním komunikačním rozhraním.

Kamery s velkým rozlišením

Kamery používající moderní čipy CMOS s rozlišením 5 až 14 MPx jsou vhodné např. k dokumentaci při balení, paletizaci nebo v logistice. Další úlohou, která se přímo nabízí, je inspekce drobných součástí pomocí speciálních makroobjektívů nebo mikroskopových objektívů, kde tyto

kamery uplatní své velké rozlišení s malou velikostí snímače obrazu.

Vysokorychlostní kamery

Pomocí vysokorychlostních kamer je možné velmi snadno např. diagnostikovat rychlé děje ve výrobních linkách. Pro snímání mechanismů strojů s pneumatickými pohony a vibračními dopravníky obvykle dostávají kamery s rozlišením VGA a 200 snímků za sekundu s velmi jednoduše použitelným ethernetovým rozhraním GigE. Pro rychlejší pohyby nebo je-li nutné lepší rozlišení, jsou vhodné např. kamery s 2Mpx čipy CMV 2000 s rozhraním USB 3.0.

Řádkové kamery

Tam, kde je třeba velké rozlišení a rychlost snímání, lze s výhodou použít řádkové kamery (obr. 1). Pomocí speciálních osvětlovačů, které osvětlují pouze tenkou linku na snímaném objektu, je možné dosáhnout rovnoměrného nasvícení objektu, což je jinak u plošných kamer velmi těžké.

Řádková kamera obsahuje snímací čip CCD nebo CMOS s jediným nebo několika málo řádky obrazových bodů. K tomu, aby bylo možné kamerou nasnímat celý objekt, musí se kamera a snímaný objekt vzájemně pohybovat. Kameru je možné přesně synchronizovat s pohybem např. pomocí inkrementálního snímače. Řádkové kamery lze použít ke snímání kontinuálně se pohybujících objektů, jako jsou výrobky na dopravníkovém pásu, odvíjející se role textilií nebo papíru apod. Typickými úlohami jsou např. kontrola kvality tisku, detekce kazů a skvrn, snímání textury a povrchových úprav a laků,



Obr. 3. Využití kamery Xenics Bobcat-1.7-320 v hyperspektrálním zobrazení při třídění plastů

KNOW-HOW

PODPORA

SOFTWARE

OSVĚTLENÍ

KABELY

KONEKTORY

FRAMEGRABBERY

SMARTKAMERY

OBJEKTIVY

FILTRY

KAMERY

INFRAKAMERY

www.prumyslove-kamery.cz

kontrola čerstvosti ovoce, luštěnin a dalších potravin, detekce otřepů ocelových lan, textilních vláken, kontrola potisků lahví na balicí lince a další.

Nedestruktivní testování v infračerveném spektru

Inspekční systémy pro nedestruktivní testování pomocí infračervených kamer pracujících v různých částech infračerveného spektra mohou poskytnout mnoho informací, které nejsou lidským okem viditelné.

Kromě mnoha termografických metod využívajících termovizní kamery, které pracují v rozsahu 9 až 14 μm , označovaném jako dlouhovlnné pásmo (LWIR), existují další infračervené kamery založené na jiných principech, které pracují se středními a krátkými vlnovými délkami infračerveného světla (MWIR a SWIR).

Nedestruktivní testování v infračerveném spektru odhaluje neviditelné vady pod povrchem materiálu. Například kamery od firmy

Xenics pracující v pásmu MWIR se používají ke kontrole svarů nebo kontrole oprav kompozitních konstrukcí.

Fotoluminiscence solárních článků je velmi dobře viditelná pro kamery SWIR se snímačem InGaS (obr. 2) a představuje účinnou metodu detekce vad a prasklin v jejich substrátu. Při výrobě polovodičů lze využít také detekci emisí fotonů v pásmu SWIR, které jsou způsobeny vadami v krystalické mřížce.

Optická koherenční tomografie

Velmi zajímavou nedestruktivní zobrazovací metodu představuje optická koherenční tomografie, metoda schopná vytvářet podpovrchové obrazy neprůhledných vzorků v reálném čase a s vysokým rozlišením. Metoda pracuje podobně jako ultrazvuková defektoskopie, ale místo ultrazvuku využívá světlo v infračervené oblasti. Proto mohou obrázky dosáhnout mnohem lepšího rozlišení, v řádu mikrometrů. V závislosti na typu tomografu se používají řádkové nebo plošné snímače.

Hyperspektrální zobrazení

Podobně jako u řádkových kamer se i pro hyperspektrální zobrazení využívá skenování pohybujícího se předmětu, např. dopravníku. Optická soustava skenuje sledovaný objekt tenkou štěrbinou a rozkládá světlo do jednotlivých složek spektra, které jsou snímány jednotlivými řádky čipu kamery SWIR. Lze tak získat stovky měření pro jednotlivé body v různých vlnových délkách. Tento princip je využíván v úlohách, kde by jinak pro analýzu složení různých materiálů byl zapotřebí infračervený spektrograf.

V průmyslových procesech najde hyperspektrální zobrazení své uplatnění např. při třídění odpadu. Infračervené kamery pracující na vlnových délkách SWIR mezi 0,9 a 1,7 μm dokonale pokrývají absorpční spektra různých plastů a umožňují automatické třídění při nízkých nákladech (obr. 3). Dále lze tyto kamery využít při třídění ovoce a zeleniny, k detekci vlhkosti, analýze tuků, plynů a v mnoha dalších úlohách.

(ELCOM, a. s.)

Provozní kalibrátor Jofra ASC400

Společnost AMETEK™ Test & Calibration Instruments přichází v letošním roce na trh s provozním kalibrátorem JOFRA ASC400 (obr. 1). Kalibrátor ASC400 je přístroj, který kompletně vyhovuje požadavkům kalibrace provozních signálů ve výrobních procesech. Jde o úplně nový přístroj, vyvinutý podle požadavků uživatelů.

Kalibrované veličiny

Kalibrátor ASC400 může kalibrovat tyto provozní veličiny: stejnosměrné napětí, stejnosměrný proud, teplotu měřenou termočlánky (třináct typů) s perfektně zpracovanou kompenzací srovnávacího spoje (nejistota do 0,2 K) nebo odporovými teploměry (čtrnáct typů), elektrický odpor včetně čtyřvodičového měření, frekvenci do 10 kHz s volitelnou amplitudou, počet pulzů a tlak včetně barometrického. Kalibrace tlaku vyžaduje připojení externího tlakového modulu. Barometr může být zabudován uvnitř přístroje a je dodáván na přání uživatele.

Dále je možné k přístroji připojit vlastní etalon Pt100 s kalibrační křivkou zadanou koeficienty Callendarovy-van Dussenovy rovnice (CvD).

Ovládání

Co uživatele na ASC400 zaujme na první pohled, je nový barevný displej s velkou ostrotí a rozlišením. Dalším zlepše-

ním jsou přehledně uspořádané svorky připojovacího terminálu. Díky umístění panelu svorek na horní straně přístroje nepřekážejí připojovací kabely při obsluze numerické klávesnice.



Obr. 1. Provozní kalibrátor JOFRA® ASC400 s tlakovým modulem APM CPF

Ovládání přístroje je velmi intuitivní a díky roletovému menu také velmi rychlé.

Dvouřádkový displej zobrazuje aktuální nastavení kanálu měření a simulace. Horní řádek je vyhrazen měření proudu, napětí, tlaku a analogového výstupu snímače tlaku. Na dolním řádku lze volit mezi napětím, proudem, termočlánky, odporovými teplo-

měry, elektrickým odporem, frekvencí, pulzy, tlakem a barometrickým tlakem.

V režimu simulace lze zvolené veličiny generovat automaticky ve funkci kroků nebo rampy. V rámci nastavení přístroje je možné uchovat pět nejčastěji používaných nastavení.

Tlakové moduly

Samostatnou kapitolu představují nové tlakové moduly Crystal APM. Pokrývají rozsah tlaku do 100 MPa a díky vestavěnému barometru mohou zobrazovat absolutní i relativní tlak. Zároveň s moduly je dodáván široký sortiment připojovacích šroubení a tlakových pump. Součástí dodávky tlakového modulu je také kalibrační list z akreditované kalibrační laboratoře.

Obchodní informace

Příjemným překvapením by pro uživatele měla být i cena přístroje. Nabídku si mohou zájemci vyžádat na adrese www.tectra.cz.

Ing. Jan Kašpar,
TECTRA a. s.