

Kontrola rozmerov betónových tvárnic pomocou triangulačných snímačov

Betónové tvárnice sa vyrábajú v rôznych tvaroch, farbách a veľkostiach. Výrobná technológia musí byť schopná rýchlejšie a jednoduchšie adaptácie a musí vedieť reagovať na širokú paletu rôznych výrobkov. Po prestavení linky na iný tvar treba vykonať kontrolné merania. Použité snímače musia byť presné a schopné znášať drsné betonárske prostredie. Predstavíme systém na inšpekciu betónových blokov, kde sú použité špeciálne zákaznické snímače MICRO-EPSILON spĺňajúce náročné požiadavky úlohy tohto typu.

Na prvý pohľad sa zdá, že prostredie pri výrobe betonárskych tvárnic je absolútne nevhodné na použitie presných laserových senzorov. Avšak požiadavka na presné meranie tu je. Spoločnosť R&W, integrátor automatizovaných systémov, vyvinula riešenie na meranie výšky betónových tvárnic počas výrobného procesu. Firma R&W pracuje na uvedenom zadaní od roku 2002 a odvtedy vyvinula modulárny systém pre rôzne fázy výroby betónových blokov.



Obr. 1 Snímače kontinuálne zaznamenávajú výšku blokov.

Meracia jednotka je integrovaná nad dopravník hneď za výrobný a tvárnici modul. Základom meracieho systému je nosný rám,

na ňom sú tri snímače, ktoré merajú bloky prechádzajúce popod ne. Firma R&W si vybrala ako dodávateľa snímačov spoločnosť MICRO-EPSILON. Dôvodmi sú dlhoročná skúsenosť MICRO-EPSILON s laserovou trianguláciou, schopnosť reagovať na špeciálne zákaznické požiadavky a vysoká presnosť samotných senzorov.

Špeciálne zákaznické požiadavky a ich riešenie

Bohužiaľ, štandardný model snímača s integrovaným kontrolérom, 500 mm meracím rozsahom a dátovým výstupom cez sériovú linku nespĺňal požiadavky integrátora. V krátkom čase podpísalo R&W dohodu o dodávke modifikovaného snímača optoNCDT 1700-500 s rozšíreným krytím. Tým vznikol priestor na zabudovanie riadiacej jednotky s komunikáciou cez ethernet a väčším počtom digitálnych vstupov a výstupov. Vďaka prídavnému kontroléru sa zo snímača stal plnohodnotný samostatný merací systém, ktorý sa dá ľahko začleniť do zákaznickej priemyselnej siete ethernet.

Po úprave sú k dispozícii nasledujúce rozhrania:

- integrované webové rozhranie a vizualizácia,
- modul na PLC Simens S7,
- ďalšie funkcie pre softvér R&W,
- riadenie farebného značkovača,
- bezdrôtový prenos dát cez WLAN.

Uwe Rahn, výkonný riaditeľ R&W, o spolupráci povedal: „Presvedčil nás prístup Micro-Epsilon k našej požiadavke na úpravu snímača. Rýchlo pochopili, že štandardný model našim aplikáciám



Obr. 2 Ukážka z prezentácie meraných dát obsluhu.



Obr. 3 Snímače merajú kolmo na dopravnú dosku s použitím laserovej triangulácie.

nevyhovuje. Bez zbytočných prietahov nám navrhli zákaznícke riešenie s novým, väčším krytím.“

Nový upravený snímač ponúka R&W pod označením HCS500 a primárne býva inštalovaný ako meracia jednotka výšky betónových tvárnic. Priamo do snímača možno uložiť cieľové údaje a hodnotu tolerancií až pre sto rôznych výrobkov.



Obr. 4 Krytie snímača je oproti štandardnému modelu zväčšené.

Merací proces

Merací rozsah 500 mm bol potrebný kvôli širokej škále kontrolovaných výrobkov. Výška meraných blokov a dlažbových kameňov sa pohybuje od 30 do 480 mm. Sensor meria s presnosťou $\pm 0,5$ mm. Po vytvarovaní je konkrétny výrobok umiestnený na transportnú dosku a po dopravníku sa presúva do sušiackej komory. Rám so snímačmi sa nachádza nad dopravníkom bezprostredne za formovaním. Snímače merajú vertikálne kolmo na prepravnú dosku. Počas prechodu transportnej dosky popod merací rám systém vypočíta výšku bloku ako rozdiel vzdialeností oproti doske a oproti bloku. Pri tejto metóde sa môžu používať rôzne hrubé prepravné dosky, čo je v praxi bežné. Zabudované filtre vylúčia nepresnosti spôsobené nečistotou na povrchu dopravnej dosky, prípadne nerovným povrchom meraného hrubo opracovaného výrobku. Na výpočet hrúbky sa snímajú iba vhodné časti povrchu výrobku.

Môže sa stať, že časť meraného betónového povrchu je stále mokrá. Snímač identifikuje mokrý materiál ako lesklý. Bežné senzory majú problémy so zmenou povrchu z matného na lesklý. Snímače MICRO-EPSILON majú zabudovanú funkciu kompenzácie odrazivosti povrchu v reálnom čase a meranie nie je zmenami vlhkosti materiálu ovplyvnené. Póry a hrbolčeky sú filtrované priemerovaním (funkcie aritmetický priemer a medián).

Princíp optického merania

Snímače optoNCDT pracujú na princípe laserovej triangulácie. Laserová dióda emituje laserový lúč namierený na cieľ merania. Lúč vytvára odraz, ktorý dopadá cez optickú sústavu na digitálny snímací prvok CMOS alebo CCD. Vzdialenosť od objektu k senzoru sa počíta podľa polohy svetelnej stopy na snímači. O samotný výpočet vzdialenosti sa stará interný kontrolér. Výstup je cez analógové aj dátové rozhrania.



Obr. 5 Pri úprave sa vychádzalo z typu optoNCDT 1700-500.

Digitálne triangulačné senzory majú integrované digitálne CCD čipy, ich jednotlivé elementy sú osvetľované odrazeným svetlom s rôznou intenzitou, vyhodnotenie prebieha softvérovou. Zmena charakteru povrchu a priehľadnosti prostredia nemá vplyv na výsledok merania. Funkcia RTSC nastavuje intenzitu lasera v reálnom čase, čím zabezpečuje vhodnú úroveň signálu pre meniaci sa charakter povrchu cieľa merania.



Obr. 6 Upravený senzor pre firmu R&W s ich vlastným označením a rozhraním etherne

Vďaka podrobným znalostiam je Micro-Epsilon pripravený rýchlo reagovať na požiadavky špeciálnych vyhotovení snímačov. V závislosti od množstva možno zmeniť ich hardvérové aj softvérové vlastnosti, geometriu uloženia prvkov alebo ponúknuť otvorenú konfiguráciu na prácu vo vákuu.



MICRO-EPSILON MESSTECHNIK GmbH & Co. KG

Florian Hofmann
Königbacher Str. 15, 94496 Ortenburg, Germany
Tel.: +49 8542 168-225, fax: +49 8542 168-90
florian.hofmann@micro-epsilon.de, www.micro-epsilon.de

Juraj Devečka, MICRO-EPSILON Czech Republic, spol. s r.o.
juraj.devecka@micro-epsilon.cz