

Czujniki poziomu i czujniki specjalne

Na łamach EP wielokrotnie przedstawialiśmy czujniki zbliżeniowe różnego typu, stosowane w systemach automatycznego sterowania. Tym razem skupimy się na czujnikach konstrukcyjnie i funkcjonalnie nieco bardziej skomplikowanych, umożliwiających pomiary poziomu, odległości oraz na czujnikach optycznych z analizą obrazu.

OMRON



Fot. 1.

Bardzo często w systemach zdalnego nadzoru występuje konieczność sprawdzenia aktualnego położenia, poziomu cieczy lub materiałów sypkich w zbiornikach czy też pomiaru odległości pomiędzy poruszającymi się obiektami. Coraz większego znaczenia nabierają także systemy rozpoznawania i selekcji obiektów na podstawie ich kształtu, koloru lub - coraz częściej - ogólnego wyglądu.



Fot. 2.

Czujniki położenia - przetworniki kodowo-impulsowe

Te, bardzo popularne w automatyce czujniki mają za zadanie przetworzenie ruchu obrotowego na ciąg impulsów lub kod binarny, na bazie których system sterowania może ustalić aktualne położenie elementu sprzężonego z osią impulsatora. Na fot. 1 jest widoczny najprostszy przetwornik obrotowo-impulsowy E6A2-CS5C o rozdzielczości 100 impulsów na każdy obrót, którego podstawową funkcją jest pomiar szybkości obrotowej osi. Na fot. 2 przedstawiono enkoder pozycji osi E6C2-AG5C, na wyjściu którego dostępny jest binarnie zapisany numer pozycji. Za pomocą enkoderów tego typu można precyzyjnie ustalać położenie sprzężonych z nimi elementów. Przedstawiony na fot. 3 przetwornik E6C-CWZ5C jest wyposażony w dwa wyjścia binarne, na których pojawiają się sygnały o jednakowej częstotliwości, ale przesunięte w fazie. Częstotliwość impulsów określa szybkość obracania się osi, a wzajemna faza sygnałów określa kierunek obrotu.

Oferowane przez firmę Omron enkodery mają maksymalną rozdzielczość 6000 impulsów na obrót, a najbardziej precyzyjnie można określić położenie za pomocą 6-fazowego wyjścia.



Fot. 3.

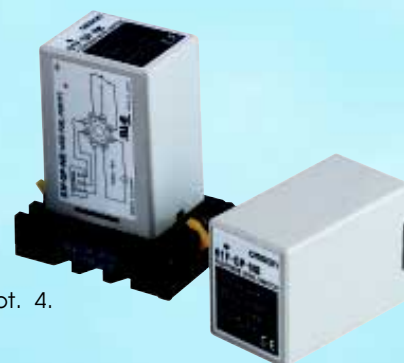
Czujniki poziomu

Zasada działania czujników poziomu zależy od właściwości nadzorowanych substancji. W przypadku cieczy przewodzących prąd są stosowane czujniki konduktywne, których zasadę działania przedstawiono na rys. 1. Zanurzone w zbiorniku elektrody współpracują z modulem czujnikowym 61F-GP-N8, przedstawionym na fot. 4. Cechą tego rozwiązania jest dyskretna ocena poziomu cieczy, co jednak wystarcza w większości typowych aplikacji. Regulacja poziomów w czujnikach konduktywnych polega na przycięciu elektrody na pożądaną długość.

W przypadku kontrolowania poziomu substancji nieprzewodzących prądu, np. mąki, nawozów, węgla, itp. niezbędne są czujniki pojemnościowe (rys. 2) lub ultradźwiękowe (rys. 3). Czujniki pojemnościowe mogą być zintegrowane z kontrolerem (TLB-KSR -



Fot. 4.





Fot. 5.

Fot. 6.



Fot. 7.

fol. 5) lub stanowić niezależny od kontrolera, zdalnie dołączany moduł (np. E7B-111 - fot. 6). Konstrukcja mechaniczna tych czujników umożliwia ich stosowanie w zbiornikach ciśnieniowych.

W aplikacjach wymagających ciągłego określania poziomu substancji względem głowicy czujnika są najczęściej stosowane czujniki ultradźwiękowe z wyjściem analogowym 0..20 lub 4..20mA. Czujnik tego typu (E4M-SC) przedstawiono na fot. 7.

Czujniki odległości

W wielu zastosowaniach niezbędny jest bezstykowy pomiar odległości, który obecnie jest wykonywany przez czujniki laserowe oraz czujniki z promieniami LED. Na fot. 8 przedstawiono czujnik Z4W-V25R o rozdzielczości 10µm, w którym jako źródło światła wykorzystano czerwoną diodę LED. Czujnik ten jest wyposażony w prądowe wyjście analogowe 4..20mA. Czujniki Z4M-W40RA i Z4M-N30V posiadają



Fot. 8.

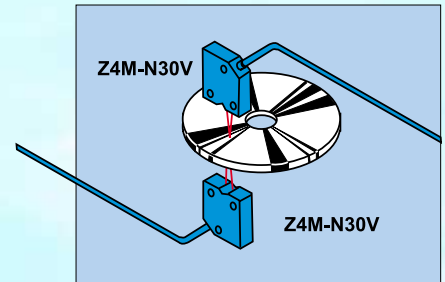
wbudowane źródło promieniowania laserowego. Czujniki tego typu muszą być stosowane z dodatkowym wzmacniaczem zintegrowanym z układem obróbki i konwersji sygnału analogowego. Czujniki laserowe pozwalają osiągnąć dokładność pomiaru ok. 0,4µm. Można je także stosować do pomiaru grubości materiałów przezroczystych lub półprzezroczystych.

Wizyjne systemy czujnikowe

Nowatorskim rozwiązaniem, proponowanym przez firmę Omron są wizyjne systemy czujnikowe, za pomocą których można porównywać obrazy z zadanymi wzorcami, co pozwala np. badać jakość nadruku na etykietach produktów (fot. 9).

Omron przygotował trzy rodziny czujników wizyjnych. Do rozpoznawania prostych wzorców są doskonale przystosowane czujniki systemu F10 (fot. 10), które mają możliwość samouczenia się wzorców (technologia Touch To Teach). Dzięki niej nauczanie systemu analizy obrazu poprawnych wzorców nie wymaga od użytkownika zaawansowanej wiedzy, nie wymusza także konieczności zakupu drogich, specjalistycznych narzędzi programowych. Technologia analizy obrazów Touch To Teach wykorzystuje algorytmy logiki rozmytej (Fuzzy Logic), dzięki czemu proces „uczenia” kamer wzorców jest łatwy do przeprowadzenia.

Na fot. 11 przedstawiono kamerę oraz zdalny manipulator systemu F30,



Rys. 4.

w którym zastosowano binarny przetwornik obrazu. Jeszcze większe możliwości analityczne oferuje system F150,

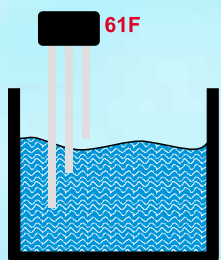


Fot. 9.

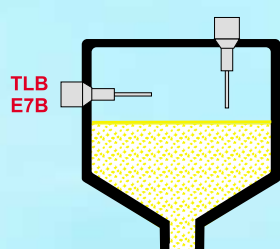
w którym kontroler systemowy wykonano w postaci oddzielnego od kamery modułu. Ogromną jego zaletą jest możliwość jednoczesnego śledzenia do 16 osobno zdefiniowanych rejonów obrazu i wbudowane zaawansowane funkcje filtracji obrazu.

Tomasz Paszkiewicz

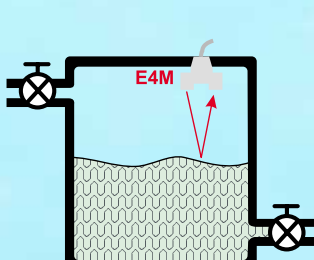
Artykuł powstał w oparciu o materiały firmy Omron, tel. (0-22) 645-78-60, www.omron.com.pl.



Rys. 1.



Rys. 2.



Rys. 3.



Fot. 10.

Fot. 11.