

Elektroniczne rozpoznawanie obrazów

Czujniki firmy OMRON



Fot. 1.

Czujniki umożliwiające rozpoznawanie obrazów należą do grupy czujników specjalnych, w której bez wątpienia (ze względu na techniczne i technologiczne zaawansowanie) wiodą prym. Omron jest jednym z pierwszych na świecie producentów, który wprowadził na rynek samouczące się czujniki umożliwiające rozpoznawanie obrazów. Ze względu na charakteryzujące je niezwykle możliwości poświęcamy im osobny artykuł.

Jak działa i co może?

Jednym z czujników znajdujących się w ofercie Omrona, umożliwiających rozpoznawanie obrazów. Składa się on z głowicy optycznej (fot. 1), w którą wbudowano kamerę z czujnikiem CCD oraz modułu wzmacniacza (fot. 2), który jednocześnie spełnia rolę inteligentnego detektora obrazu. Głowice optyczne oferowane

są w trzech wersjach o różnych wymiarach pola pomiarowego oraz różnych kolorach światła emitowanego przez oświetlacze LED. Kolor oświetlacza zależy od przeznaczenia czujnika, np. do rozpoznawania czarnych lub białych nadruków na czerwonych opakowaniach doskonale nadaje się oświetlacz z zielonymi diodami LED, a do analizy obrazów czarno- lub czerwono-białych lepiej nadaje się oświetlacz z czerwonymi diodami LED.

W zależności od typu głowicy optycznej różne są wymiary analizowa-

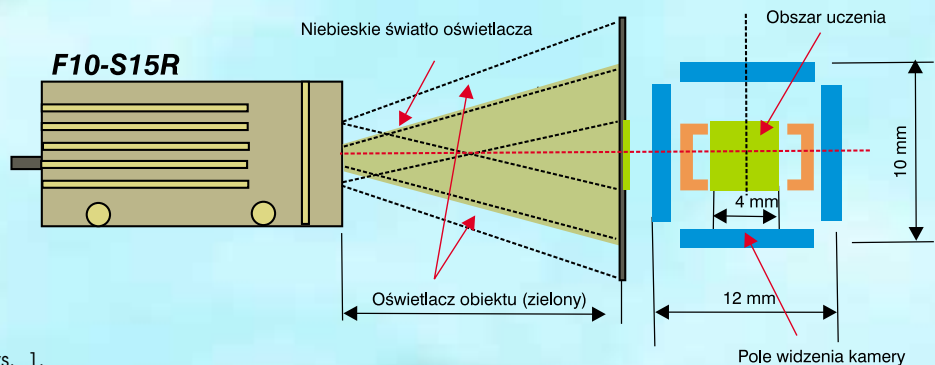
nych kształty lub fakt zadrukowania powierzchni jakimkolwiek wzorem, łącznie z kolorami (rys. 2). Dzięki tak dużej uniwersalności, czujniki można wykorzystać m.in. do pozycjonowania obiektów, badania poprawności nadruków i oznaczeń na opakowaniach, selekcji produktów poruszających się na taśmie produkcyjnej, automatycznego sortowania itp.

Łatwość obsługi

Czujniki optyczne rodziny F10-Sxx współpracują z modułami inteligentnych, programowanych wzmacniaczy, które odpowiadają za rozpoznawanie obra-

Elektroniczne czujniki umożliwiające rozpoznawanie obrazów należą do jednych z najbardziej zaawansowanych technologicznie elementów stosowanych we współczesnych systemach sterowania i automatyki. Zastosowane w nich rozwiązania mogą fascynować elektroników, ponieważ w niepozornej obudowie czujnika kryje się niezwykle zaawansowany system mikroprocesorowy.

zów i porównywanie ich z zadanym wzorcem. Najprostszy ze wzmacniaczy F10-C10/15 wyposażono tylko w jedną pamięć obrazu, który stanowi odniesienie dla wszystkich prowadzonych pomiarów. Wzmacniacz F10-C20/25, także z jedną pamięcią obrazu, pozwala dodatkowo badać kolor powierzchni



Rys. 1.

wanych obszarów. Na rys. 1 pokazano kształt pola widzenia i jego przybliżone wymiary dla głowicy czujnikowej F10-S15R. Jest to „środkowy” pod względem rozmiarów pola widzenia model wśród trzech oferowanych przez Omrona głowic.

Niezależnie od rozmiaru pola widzenia i koloru zastosowanego podświetlacza, zasada działania czujników z rodziny F10 jest taka sama. Za ich po-



Fot. 2.

Rozpoznawanie kształtów
 Czujnik porównuje zapamiętany obraz referencyjny i porównuje go z obrazem widzianym przez kamerę czujnika. W zależności od stopnia dopuszczonej tolerancji i podobieństw wzorów, obraz jest lub nie jest akceptowany przez czujnik.

Wykrywanie nadruków
 Czujnik różni powierzchnie zadrukowane kolorem, powierzchnie zabrudzone, zadrukowane tekstem lub grafiką.

Obraz referencyjny	Bez nadruku	Kolorowa płaszczyzna	Zabrudzenie	Nadruk
	OK	NG	NG	NG

Rys. 2.

analizowanego obiektu. Modele F10-C30/35 wyposażono aż w osiem pamięci obrazu, potrafią one także analizować kolor powierzchni. Najbardziej zaawansowany model, oznaczony symbolem F10-C50/55, dodatkowo wyposażono w port szeregowy RS232.

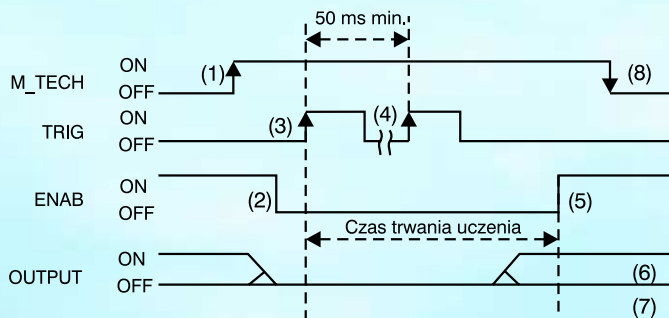
Wszystkie wymienione wzmacniacze wyposażono w zbliżone wyglądem panele operatorskie, które są jednakowo obsługiwane. Klawiatura operatorska składa się z trzech przycisków, spośród których jeden umożliwia wyzwolenie trybu uczenia i wyświetlanie ustalonych wartości parametrów, dwa pozostałe pozwalają zadać wartości poszczególnych parametrów rozpoznawania. Wzmacniacze wyposażono w dwa liniowe wskaźniki wykonane z diod LED, na których wskazywane są: zadany przez operatora poziom dokładności porównywania wzorca z widocznym obiektem oraz aktualna wartość współczynnika korelacji. Przełącza-

nie pomiędzy normalną pracą, monitorowaniem i uczeniem umożliwia trzypozycyjny przełącznik przesuwany. Panel operatorski wzmacniaczy, z wbudowanym detektorem koloru, wyposażono ponadto w jednocyfrowy wyświetlacz LED, który służy jako wskaźnik parametrów pomiaru tego typu, ale jest także wykorzystywany do wskazywania numeru aktywnej pamięci obrazu referencyjnego.

Ponieważ panel operatorski czujników jest stosunkowo prosty i dobrze opisany w instrukcji, obsługa czujnika jest nad wyraz łatwa. Oświetlacz pola pomiarowego ułatwia kalibrację przyrządu na linii produkcyjnej, a przedstawione dalej dodatkowe możliwości zestawu powodują, że opracowane przez firmę Omron czujniki można stosować w niezwykle szerokiej gamie aplikacji.

Inne możliwości

Wydawać by się mogło, że konstruktorzy czujników F10 wyczerpali możliwości ułatwie-



Rys. 3.

nia życia ich użytkownikom. Okazuje się jednak, że kolejne interesujące możliwości ukryto na panelu operatora pod niepozornym DIP-switchem, który pozwala operatorowi na:

- samoczynne wybieranie fragmentu wzorca o najlepszej jakości obrazu,
- poszerzenie pola detekcyjnego, dzięki czemu czujniki można dostosować do analizy kodów paskowych,
- wykorzystanie wewnętrznego timera do opóźnienia wyłączenia sygnału wyjściowego czujnika,
- ustalenie żądanej polaryzacji

wyjścia czujnika (emulacja NO/NC),

- wykorzystanie wejścia RS232/422 do sterowania pracą czujnika.

Wzmacniacze F10 mogą ponadto uczyć się wzorców obrazu na obiektach znajdujących się w ruchu. Do tego celu niezbędne jest kilkukrotne powtórzenie procesu uczenia czujnika, za pomocą sygnału wyzwalającego TRIG, jak to pokazano na rys. 3. Zalecana przez producenta liczba powtórzeń impulsów uczących wynosi 6, a poprawne zakończenie konfiguracji jest sygnalizowane przez czujnik zmianą poziomu logicz-

negu sygnału na „1” na wyjściu OUTPUT. Cyfry przy fragmentach przebiegów z rys. 3 oznaczają kolejność ich występowania. Nieco prostsze przebiegi charakteryzują proces uczenia czujnika obrazu wzorcowego na obiekcie statycznym, co ilustruje rys. 4.

Projektanci czujnika F10 zatroszczyli się także o rozbudowaną procedurę diagnostyki błędów, które mogą wystąpić podczas pracy urządzenia. Wystąpienie błędu jest sygnalizowane akustycznie, a jego źródło wskazuje wyświetlacz LED, standardowo wykorzystywany do wyświetlania zadanego przez użytkownika poziomu od-

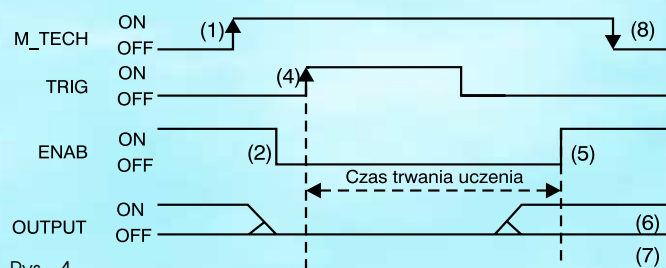
niesienia dla układu porównującego obrazu.

Podsumowanie

Konstrukcja czujników F10 ilustruje wzajemne „wspieranie się” różnych dziedzin techniki traktowanych do niedawna bardzo rozdzielnie. Tylko dzięki niezwykle zaawansowanej elektronice było możliwe stworzenie urządzenia tak prostego w obsłudze, niewielkich rozmiarów, a przy tym bardzo efektywnego w praktycznych aplikacjach.

Tomasz Paszkiewicz

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



Rys. 4.