

# Uporaba vizualnega sistema za končno kontrolo izdelkov

Andrej Rotovnik, univ. dipl. inž.  
Miel Elektronika d.o.o.  
Efenkova 61, Velenje  
[www.miel.si](http://www.miel.si), [info@miel.si](mailto:info@miel.si)

## ABSTRACT

*The paper describes using of vision control of axes rasp of electromotor rotors in Bosch-Siemens-Home Appliances company in Nazarje.*

*There is used Omron Vision system F150, combined with CCD camera, lenses, light source, signal processor, programmable controller of series CPM1.*

## 1. UVOD

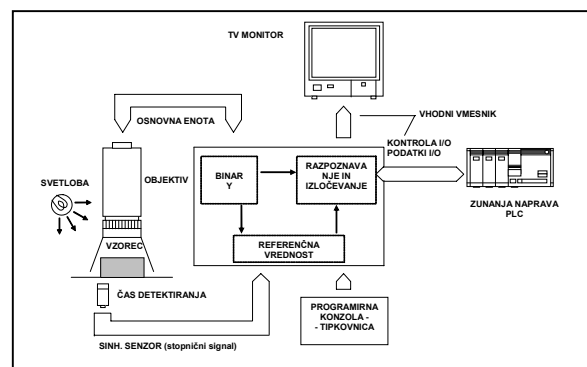
Opisan je projekt vizualne kontrole pravilne postroženosti osi rotorjev za elektromotorje malih gospodinjstev aparatov v podjetju BSH Nazarje.

Uporabljen je Omronov sistem industrijskega nadzora serije F150, sestavljen iz CCD kamere, ustreznih objektivov, osvetlitve, procesorja za obdelavo slike in krmilnika serije CPM1.

### Industrijski sistemi za vizualni nadzor

Vision sistemi oz. sistemi za vizualni nadzor dobivajo vedno večjo vlogo v industriji pri vizualnem ugotavljanju kvalitete proizvodov, ki jo je do sedaj opravljal človek. Vemo, da je kvaliteta takšnega opazovanja pri človeku odvisna od njegovega psihofizičnega stanja in njegove skoncentriranosti pri daljšem opazovanju, prav tako pa je hitrost opazovanja proizvodov dosti nižja, kot jo zmorejo najboljši vision sistemi.

Slika 1 nam prikazuje poenostavljeno konfiguracijo industrijskega 'Vision' sistema.



Slika 1: Konfiguracija industrijskega vision sistema

Takšne sisteme danes najdemo kot del CIM proizvodnje, v samostojnih sistemih in v robotskih aplikacijah. V zadnjem času so ti sistemi deležni dosti inovacij in izboljšav, znižuje se njihova cena, s tem pa se povečuje uporabnost v industrijskih aplikacijah. Med inovacije, ki so v zadnjih letih doletele takšne sisteme štejemo: kompenzacijo pozicije (X, Y in kot zasuka), shranjevanje slik na PC, komunikacijske zmožnosti, detekcija poškodb z uporabo posebnega algoritma za detektiranje defektov in nepravilnosti na objektu.

Če primerjamo kaj se dogaja, ko človek opazuje objekt in kaj se dogaja, ko objekt zaznava vizualni sistem, pridemo do naslednjih povezav. Ob pogledu na objekt, se v človeškem očesu ustvari analogna slika, pri vizualnem sistemu pa kamera ustvari digitalno sliko. V možganih se ta analogna slika procesira, enako vlogo ima mikroprocesor za procesiranje digitalne slike. Paralelno procesiranje v možganih povzroči, da sliko vidimo in ustrezno reagiramo, vizualni sistem pa dobljeno digitalno sliko primerja z neko referenčno (naučeno) in potem ustrezno

reagira. Slika 1 nam prikazuje poenostavljeno konfiguracijo industrijskega 'Vision' sistema. Metode, ki se pri procesiranju slike uporabljajo, so naslednje: filtriranje slike (gladkost, robovi, prikrivanja ozadja), binarno procesiranje (SRI, področje opazovanja, COG (Center of Gravity), kot osi, nagnjenost robov, relativni kot med področji meritev) s prepoznavanjem vzorcev ter procesiranje sivine na osnovi ujemanja vzorcev (ugotavljanje sivine, področja meritev, pozicije, korelacije).

## 2. UPORABLJEN SISTEM ZA VIZUALNO KONTROLO

### F150 – Omron nadzorni sistem

Ta sistem spada med sisteme zadnje generacije in omogoča reševanje problemov v kompleksnejših aplikacijah. Sistem uporablja CCD kamero (1/3 palca, z vgrajenim objektivom) z elektronsko zaslonko za zajem stacionarne ali dinamične slike. Procesorski del je opremljen z I/O točkami (kot PLC), kar omogoča enostavno povezavo z ostalimi napravami in komunikacijo preko standardnega RS-232 vmesnika.

Uporabnik lahko preprosto nastavi področje opazovanja preko tipkovnice in monitorja in določi želeni način meritve.

Ugotavljanje sivine (Grey Search Processing). Ugotavlja specifično obliko in omogoča meritev kvalitete in pozicije objekta, razdalje med objekti, kot med objekti, visoko precizno meritev med robovi.

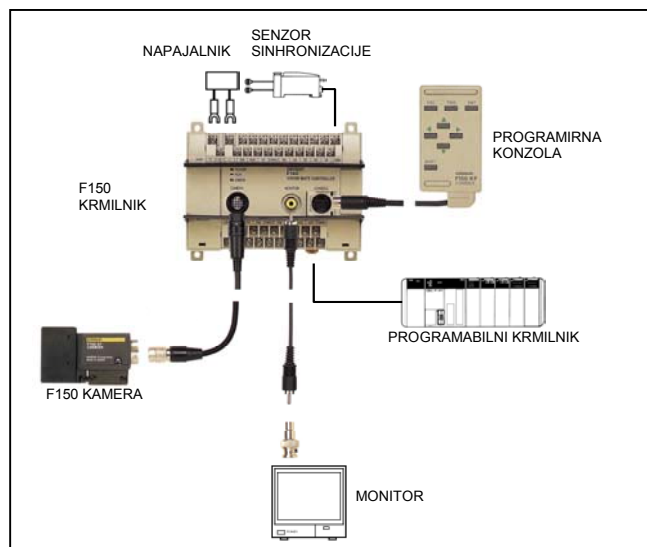
Ugotavljanje defektov in pomanjkljivosti (Grey Blemish measurement). Omogoča meritev področja, COG, in kot osnovne osi. Točno pozicioniranje objektov za meritev ni nujno potrebno, saj sistem sam poišče pravilno lego za meritev. Kompenzacija pozicije omogoča, da se položaja X in Y osi ter rotacija okoli osi shranijo v pomnilnik in se kasneje upoštevajo pri meritvi.

Senzor je primeren za aplikacije v skoraj vsaki industriji; avtomobilski, steklarski, proizvodnji elektronskih vezij (pozicioniranje elementov) itd.



Slika 2: Vision sistem F150

## 3. OPIS APLIKACIJE



Slika 3: Konfiguracija uporabljenega sistema v opisani aplikaciji

Zahteva aplikacije je naslednja. Kontrolirati je treba pravilno obliko osi na rotorju motorja. Večkrat se zgodi, da človeški faktor povzroči napako in je os nepravilno vstavljena v rotor. Zaradi tega pride do poškodb obdelovalnih strojev, ki sledijo v proizvodnem procesu. Prišli smo na idejo, da se oblika (trapezna) konca osi kontrolira z industrijsko kamero. Sistem F150 smo parametrirali po posebnem algoritmu, s programskim paketom Vision Composer. Parametriranje poteka v obliki diagrama poteka.

Definirali smo dve referenčni sliki, eno za dobro os in drugo za napačno obrnjeno oz. preslabo postruženo os. Določili smo tolerančne meje in testirali sistem.

Z dodatnim parametriranjem in nastavitvijo tolerančnih vrednosti smo prišli do zelenih rezultatov.



*Slika 4:* Proizvodna rotorjev malih gospodinjskih aparatov v BSH Nazarje in uporaba končne vizualne kontrole

#### 4. ZAKLJUČEK

Z uporabo vizualnega nadzornega sistema smo prišli do končne kontrole izdelkov, ki se je izkazala za zelo uspešno. V proizvodnji, kjer znaša kapaciteta kontroliranih proizvodov 3600/dan je uvedba takšne tehnologije dandanes skoraj nujna.

#### LITERATURA:

- [1] Omron Vision Sistemi, Omron Corporation Japan, January 2001
- [2] F150 Operation Manual, Omron Corporation Japan , January 2001
- [3] F150 Programming Manual, Omron Corporation Japan , January 2001