

## 6.3.2 Senzori de proximitate optici

Senzorii de proximitate optici în construcția roboților industriali pot fi utilizați ca senzori de securitate sau pentru sesizarea unor obiecte (sau a apropierii acestora) în ectorul robotului industrial.

Funcționarea acestor senzori se bazează pe modificarea fluxului luminos, dintre un generator și un receptor, în prezența obiectului controlat.

În execuția cea mai simplă, acest senzor constă dintr-un generator și receptor așezate pe o axă comună, obiectul de controlat întred fluxul luminos dintre cele două elemente. Sistemul are totuși o distanță mică de acționare și, în general, se folosește pentru distanțe de până la 0.1 m (fig.6.28).

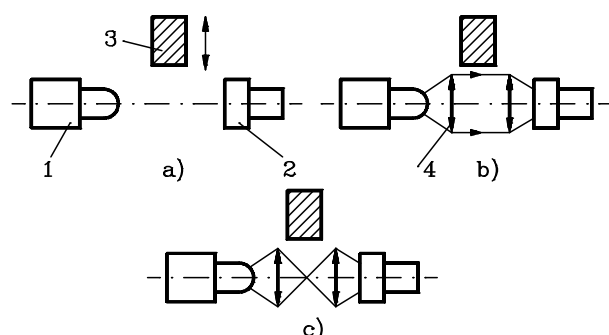


Fig.6.28 Schema principiaa a senzorului de proximitate optic (1-emitor; 2-receptor; 3-obiect; 4-lentile colimatoare)

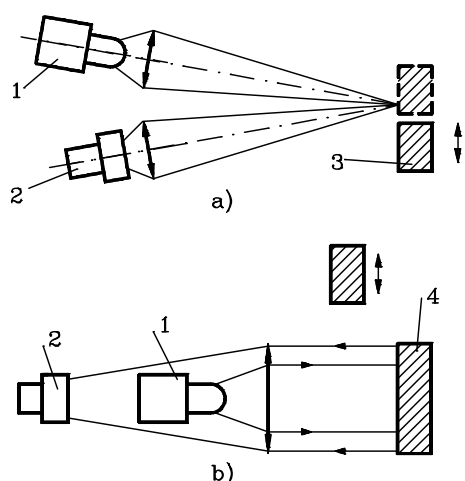


Fig.6.29 Schema principiaa a senzorului de proximitate optic pe principiul reflexiei

Pentru mărirea distanței, generatorul de lumină și receptorul se prevăd cu lentile colimatoare (3). Pentru mărirea rezistenței la paraziți, în special, în cazul lucrului în lumină puternică, ca sursă de lumină (1), se utilizează un generator de impulsuri scurte de frecvență 0.1-1 kHz, cu posibilitatea de detectare sincronă a acestor impulsuri din partea receptorului. Practic, ca generatoare se utilizează diodele cu radiații în infraroșu, iar ca

receptoare (2) fotorezistoare, fototranzistoare, fotodiode. Pentru mărirea sensibilității spațiale de detectare, generatorul și receptorul, se prevăd cu sisteme optice de focalizare pentru distanța prescrișă (de obicei scurtă) (fig.6.28, b, c). Generatorul de lumină (1) și receptorul (2) se pot așeza sub un unghi (de obicei mic) unul față de celălalt (ambele de aceeași parte a obiectului) putându-se detecta obiecte (3) prin lumina care se reflectă pe acestea, sau prin modificarea fluxului luminos reflectat pe un ecran (4) la pătunderea obiectului de detectat între aceste elemente (fig.6.29).

Utilizarea acestor traductoare este influențată în mod esențial de proprietățile de reflectare ale obiectului. La aceste sisteme se stabilește, de obicei, o limită suficient de mică de detectare, corespunzând unei suprafețe cât mai întunecate.

În figura 6.30 se prezintă poziția relativă a celor două componente și modul de conectare la rețeaua de alimentare.

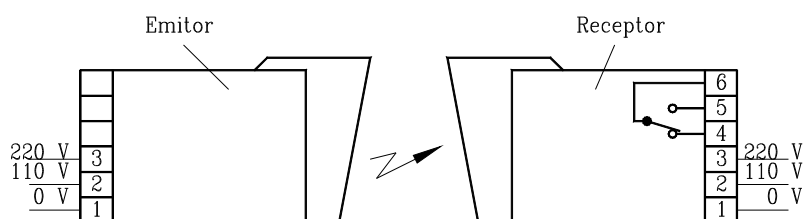


Fig.6.30 Poziția relativă și modul de conectare la rețea a celor două componente

Principiul de utilizare a senzorului de proximitate optic pentru detectarea unei obiect la distanța "x" față de acesta este prezentat în figura 6.31.

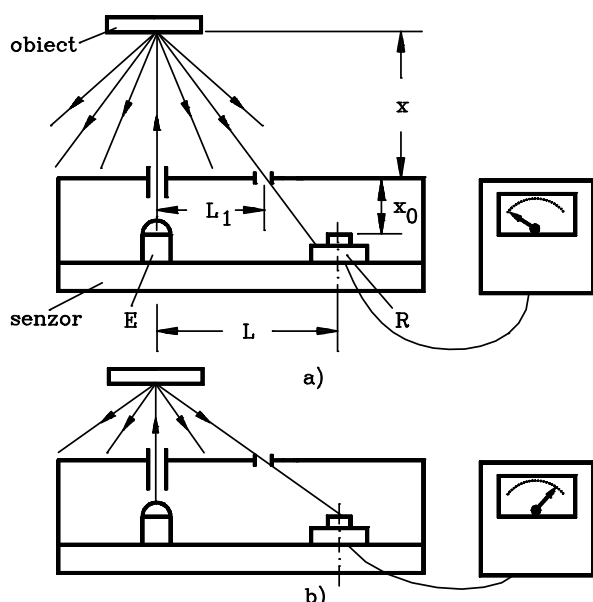


Fig.6.31 Principiul senzorului de proximitate optic (E-emitor; R-receptor) a) obiect nesesizat; b) obiect sesizat

Flexibilitatea utilizării sistemelor optice de detectare a obiectelor este considerabil prin folosirea fibrelor optice (3) (fig.6.32). În acest caz, există posibilitatea înglobării sistemelor în interiorul subansamblor și mecanismelor cu gabarite reduse, crește siguranța de detectare a obiectelor, există posibilitatea detectării în zone cu temperaturi ridicate (prin scoaterea din această zonă a sursei (1) și a receptorului de lumină (2)). Sistemul poate fi utilizat în condițiile unor parazii electromagnetici puternici, etc. Schemele electrice principale de conectare ale traductorului (pe 0...24 V), sunt prezentate în figura 6.33 Varianta "a" se referă la emitor "1" și receptor "2" diferite iar varianta "b" la traductor care lucrează pe principiul reflexiei (3 - sarcina de tip releu).

Din punct de vedere constructiv traductoarele de proximitate optice se realizează într-o gamă extrem de variată. În figura 6.34 se prezintă o altă variantă constructivă de senzor de proximitate optic care lucrează pe principiul reflexiei fluxului luminos emis. Cele două surse de lumină (diode IR) și fototranzistorul receptor sunt poziționate în aceeași carcasă de formă cilindrică. Se remarcă componentele constructive auxiliare – filtru optic, inel elastic "O", șabla elastică etc. – care servesc unei siguranțe ridicate în emisia și recepția fluxului luminos. Carcasa senzorului este realizată din aluminiu eloxat

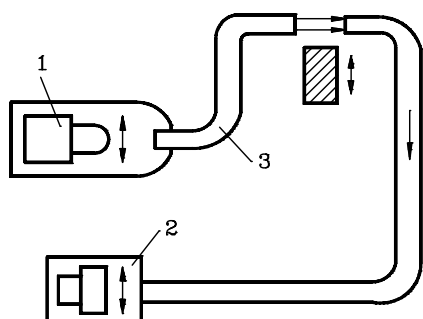


Fig.6.32 Utilizarea fibrelor optice

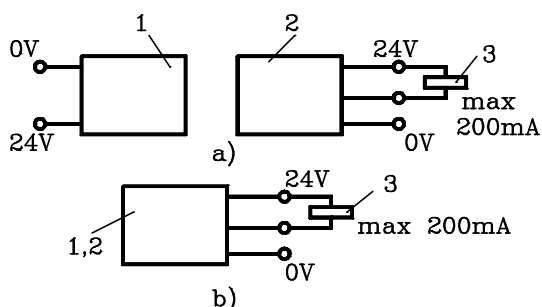


Fig.6.31 Scheme de alimentare ale traductorului

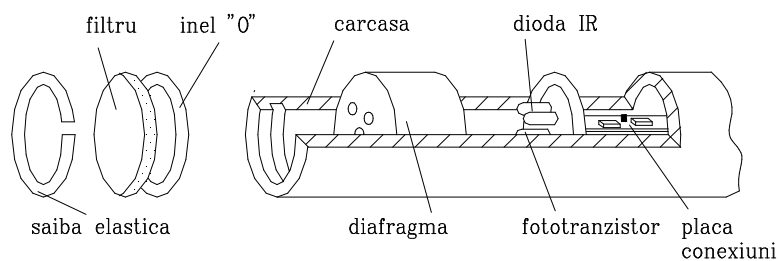


Fig.6.32 Senzor de proximitate optic

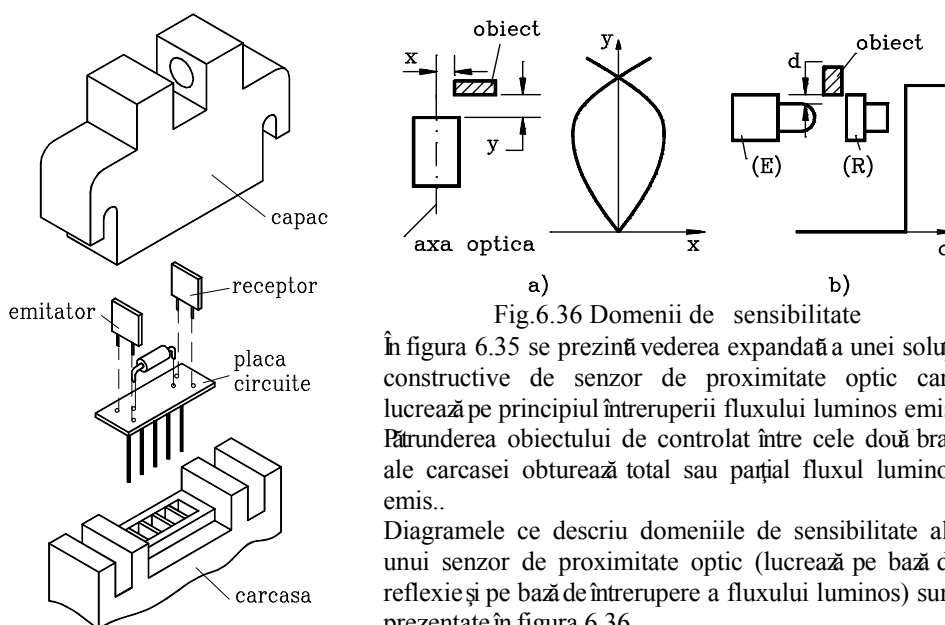


Fig.6.35 Vedere expandația senzului de proximitate optic

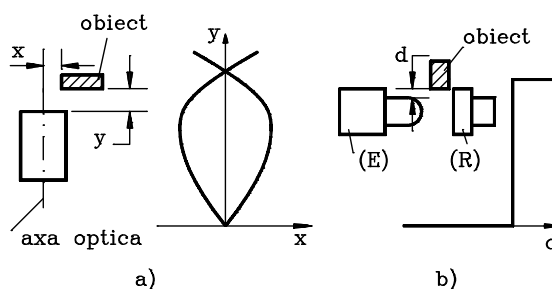


Fig.6.36 Domenii de sensibilitate

În figura 6.35 se prezintă vederea expandată a unei soluții constructive de senzor de proximitate optic care lucrează pe principiul întreruperii fluxului luminos emis. Pătrunderea obiectului de controlat între cele două brațe ale carcasei obturează total sau parțial fluxul luminos emis.

Diagramele ce descriu domeniile de sensibilitate ale unui senzor de proximitate optic (lucrează pe bază de reflexie și pe bază de întrerupere a fluxului luminos) sunt prezentate în figura 6.36

O aplicație a senzorului de proximitate optic, în modul de funcționare prezentat în figura 6.31, este de

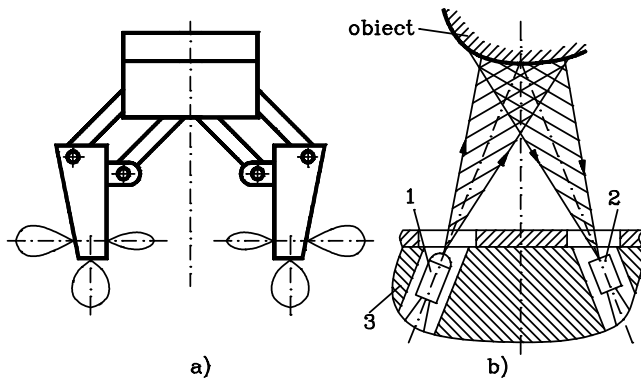


Fig.6.37 Senzor optic: a) poziționarea în efector; b) componența (1-emitor; 2-receptor; 3-bac)

protecție la coliziune a dispozitivului de ghidare al robotului industrial. Dotarea unui efector final cu senzori de proximitate optici și modul de dispunere a acestora este prezentată în figura 6.32.

Funcționarea senzorului în acest caz se bazează pe prezența fluxului luminos pe receptor prin reflexia în prealabil pe un obstacol sau piesa controlată. Dependența dintre semnalul de ieșire al

senzorului și distanța (după normală) sau unghiul de inclinare a acestuia față de obiect este prezentată în figura 6.38. Senzorii optici, montați pe partea frontală a bacurilor efectorului, permit scanarea unor piese și determinarea unor caracteristici ale acestora. În figura 6.39 sunt prezentate liniile de scanare ale unor piese și semnalele obținute.

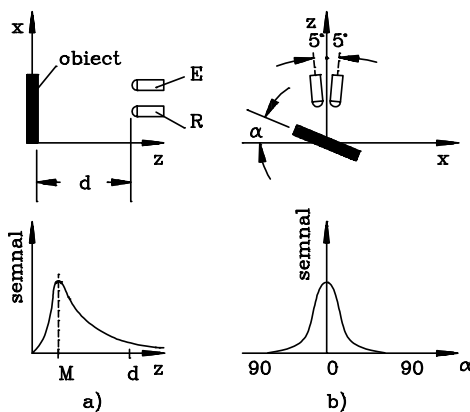


Fig.6.38 Dependența semnalului de poziția senzorului: a) funcție de distanța "d"; b) funcție de unghiul  $\alpha$

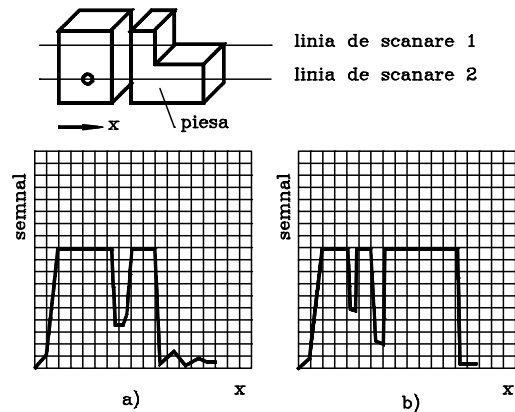


Fig.6.39 Profilul semnalelor la scanarea piesei: a) linia de scanare 1; b) linia de scanare 2

Disponerea unui senzor cu fibre optice în efectorul final al robotului industrial IRb-60 (ASEA) pentru o aplicație de sudură cu plasmă, este prezentată în figura 6.40. Senzorul este utilizat pentru conducerea RI pe traiectoria impusă coordonului de sudură.

Senzorii optici, montați în efectorul final, permit și orientarea acestuia în raport cu piesa de preluat. În acest mod, în corelație cu o comandă ierarhică, este posibilă mărirea independenței de lucru a efectorului prin reducerea cerințelor de precizie. Fiecare senzor conține un fotoelement

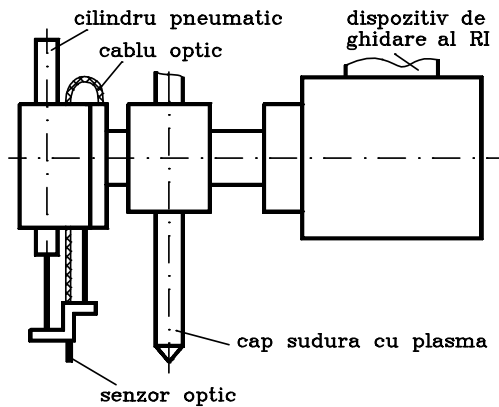


Fig. 6.40 Senzor optic în efectorul final al RI IRb-60

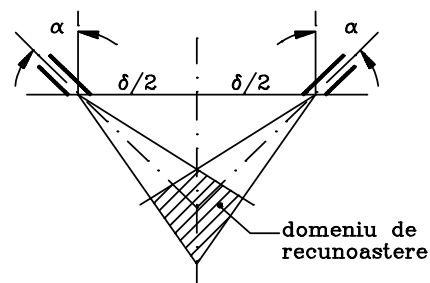


Fig. 6.41 Domeniul de recunoastere al senzorului

emitor (E) și un fotoreceptor (R) legate prin cablu optic de echipamentele de prelucrare a informației. Razele de lumină emise se intersectează astfel încât (fig. 6.41): razele se află

în același plan; unghiul de deschidere  $\Theta$  este o caracteristică a fotoelementului; distanța dintre componentele senzorului este  $\delta$ ; razele sunt înclinate cu unghiul  $\alpha$  față de axa efectorului.

Domeniul de recunoastere este influențat de unghiul  $\alpha$  și distanța  $\delta$  (fig. 6.41). O distanță  $\delta$  mare și un unghi  $\alpha$  mic oferă un domeniu de recunoastere ridicat dar precizie scăzută. Dispunerea senzorilor în raport cu efectorul final este prezentată în figura 6.42. Axa efectorului final se găsește în planul de simetrie a unei piese (de exemplu cilindrice) dacă semnalele celor 2 senzori sunt aceleași.

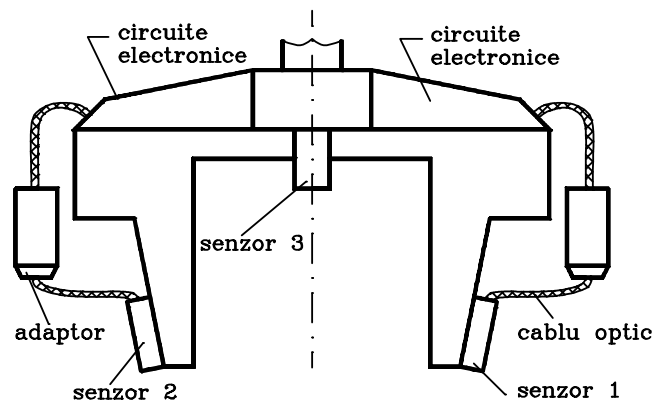


Fig. 6.42 Dispunerea senzorilor pe efector

Senzorul 3 lucrează pe principiul senzorilor de proximitate. Dintre problemele evidențiate pe parcursul încercărilor au rezultat: necesitatea obținerii unor semnale de calitate superioară prin eliminarea neliniarităților și a compensărilor automate, prin reducerea sensibilității la perturbații.