



**Tehnološki merni sistemi –
dvanaesta nastavna jedinica /
Fotoelektrični merni sistemi**

**Prof. dr Vidosav D. Majstorović,
dipl.maš.inž.**

Mašinski fakultet u Beogradu

Fotoelektrični merni sistemi

- Princip metrološkog funkcionisanja – princip dejstva fotoelektričnih senzora
- Široko se koriste u proizvodnoj metrologiji (od elementarnih mernih pribora pa do sensoriziranih robotskih sistema)
- Koriste se za:
 - Automatsko bezkontaktno merenje i kontrolu karakteristika kvaliteta proizvoda (jednomerni / više merni sistemi za predprocesna, procesna i posleprocesna merenja)



Fotoelektrični merni sistemi- nastavak

- Otkrivanje objekata na proizvodnoj sceni
- Prepoznavanje objekata u okolnom prostoru
- Pozicioniranje i orijentacija objekata u vidnom polju robotskog sistema
- Manipulisanje i magacioniranje delova i proizvoda
- Skeniranje radnog prostora
- Selektiranje i grupisanje pokretnih i nepokretnih delova pri obradi, kontroli i montaži
- Korigovanje trajektorije kretanja robota



Podela FE sistema

- **Može se izvršiti na osnovu raznih kriterijuma:**
 - **Metrološki FE sistemi**
 - **Identifikacioni FE sistemi**
 - **Informacioni FE sistemi**



Metrološki FE sistemi

- **Merenje i kontrolu skupa karakteristika kvaliteta konformnosti**
- **Karakteristika stanja obradnih procesa**
- **Karakteristika proizvodnih sredstava**
- **Utvrdjivanje lokacije / rastojanja objekta**
- **Izvođenje selekcije i orijentacije objekta**

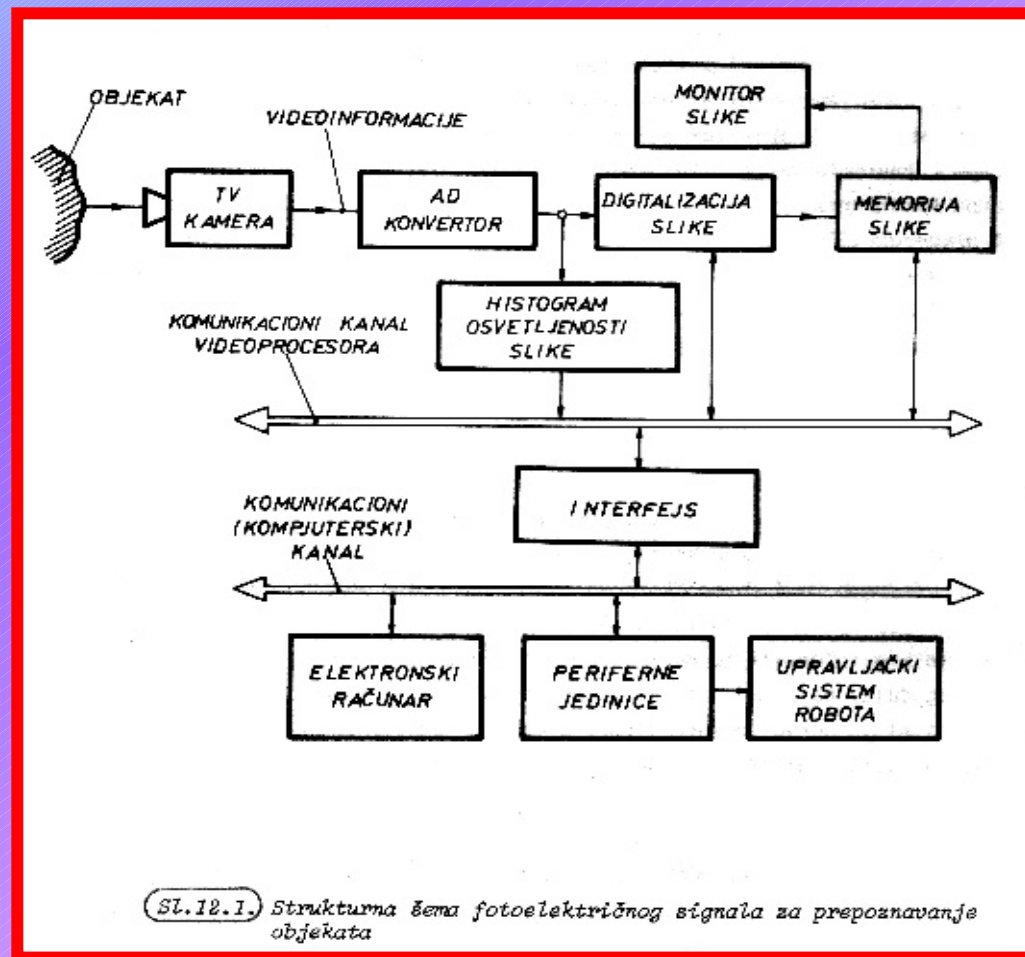
Identifikacioni fotoelektrični sistemi

- **Namenjeni su za operacije:**
 - **Otkrivanja**
 - **Detekcije**
 - **Prepoznavanja**
 - **Skeniranja objekata u vidnom polju, a ove operacije su često preteča operacijama merenja i kontrole**

Informacioni fotoelektrični sistemi

- Koriste se pri organizaciji i upravljanju nekog tehnološkog procesa na bazi vizuelne povratne sprege
- Primer, slika 12,1

Slika 12.1 Šema fotoelektričnog signala za prepoznavanje



Primeri razvijenih FE mernih sistema

- **Fotoelektrični pozicioni merni sistemi:**
 - **Primenjuju se za merenje pozicija, pređenog puta, rastojanja, udaljenosti ili pomeranja nekog pokretnog elementa u odnosu na drugi element**
 - **To su raznovrsni lokatori ili koordinatori**

FE pozicioni merni sistemi

- **Pokretni element ovde obuhvata:**
 - merni pipak za merenje tolerancija
 - merni pipak u mernim priborima za regulisanje položaja alata
 - merni pipak kod mernih robota
 - klizač ili radni organ MA
 - hvataljka ili drugi radni organ robota

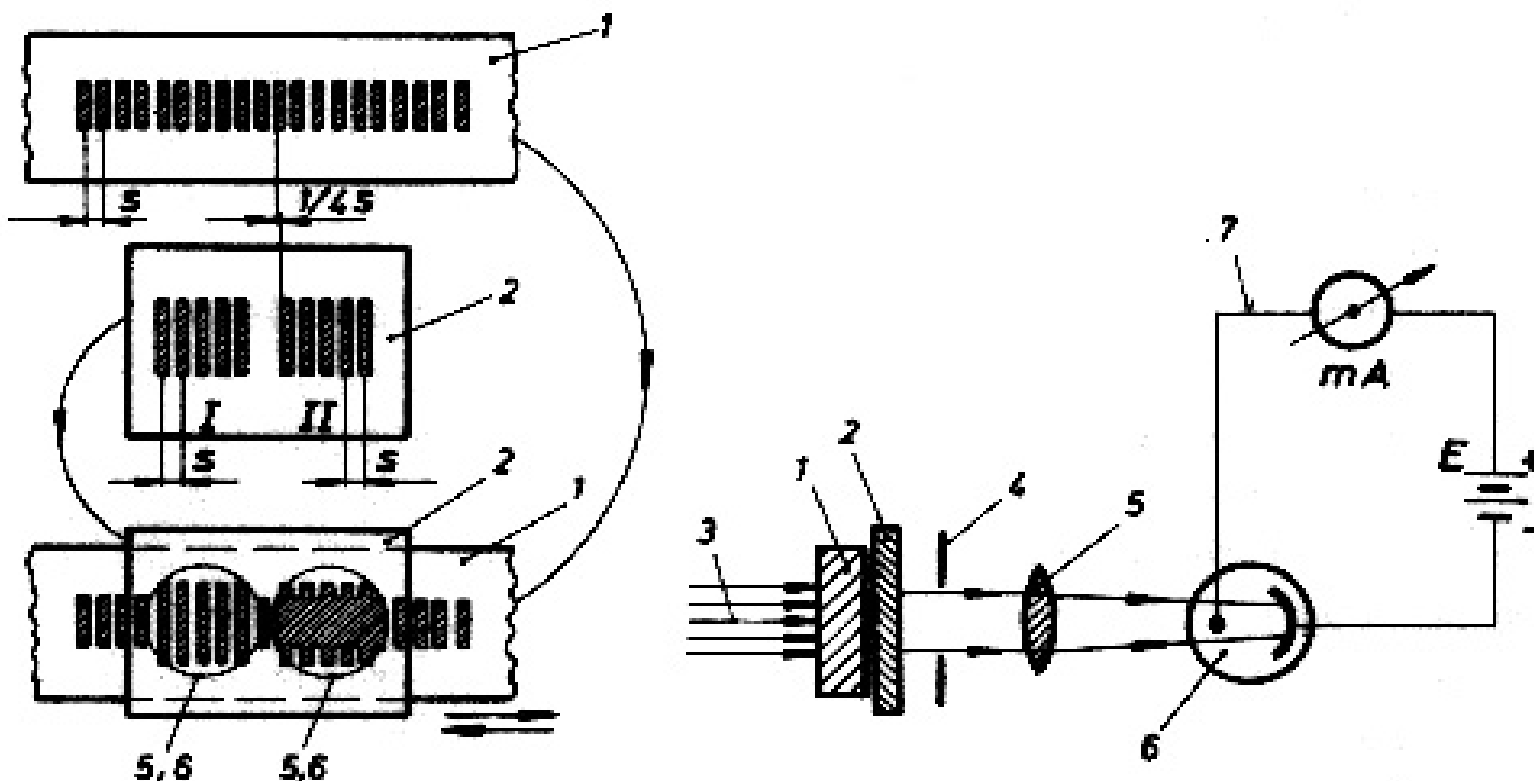
Značaj, podela i primeri pozicionih mernih sistema

- Uloga u proizvodnoj metrologiji je vrlo velika
- Primena: od NUMA, preko NUMM do mernih robota kao i u proizvodnoj metrologiji
- Klasifikacija : fizičkog principa dejstva i oblasti njihove primene

Osnove pozicionih mernih sistema

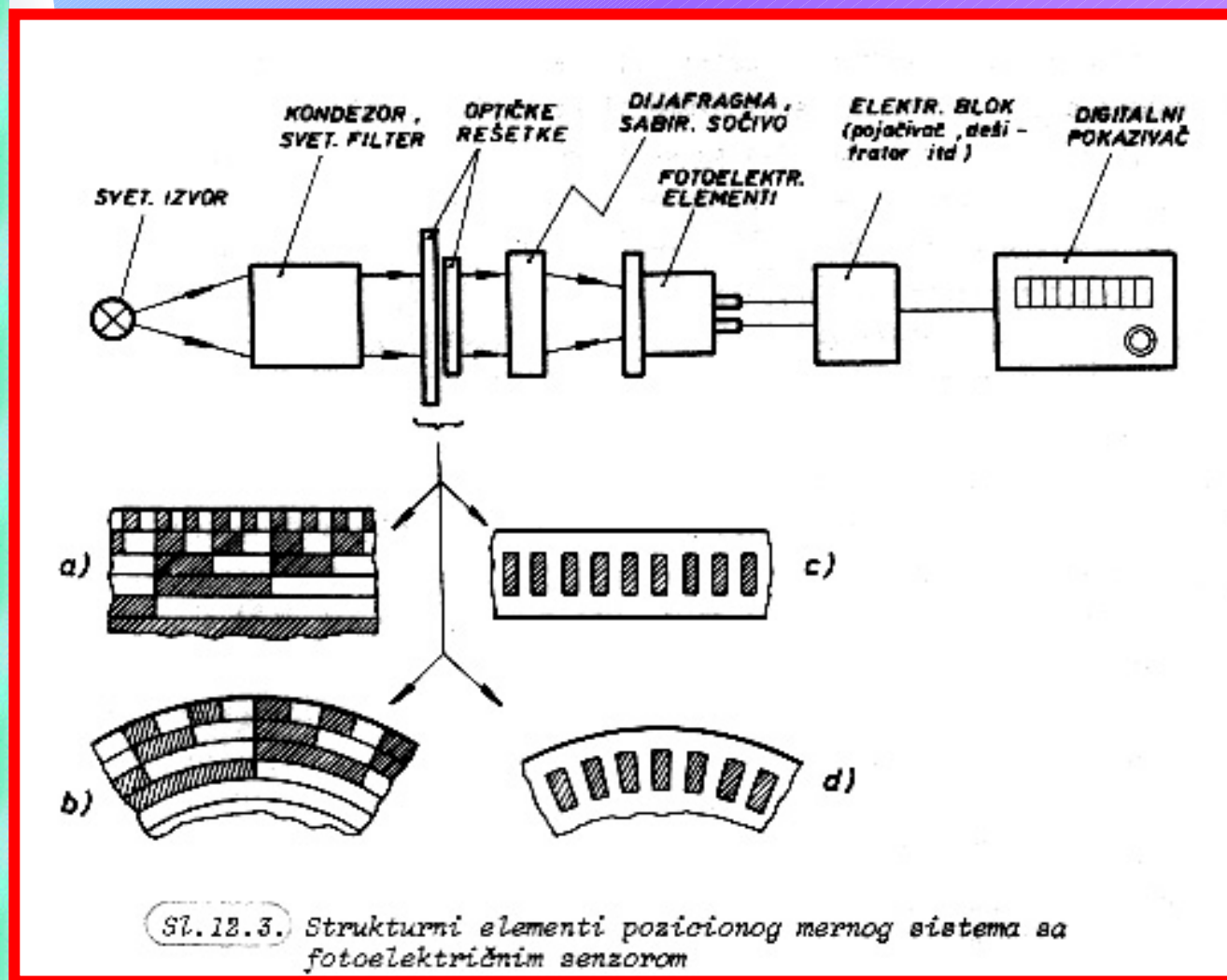
- Pretvaranje pomeranja pokretnog elementa u električni signal u fotoelektričnom sistemu sa fotoćelijom
- Smer kretanja se utvrđuje korišćenjem dve foto ćelije
- Fotoelektrični senzori u obliku: lenjira (tačnost do 0.1 mikrometar), diska (tačnost do 1 ")
- Primeri: slika 12.2 i 12.3

Slika 12.2 Princip rada pozicionog mernog sistema na bazi fotoćelije



Sl. 12.2. Princip rada pozicionog mernog sistema na bazi fotoćelije

Slika 12.3 Strukturni elementi pozicionog mernog sistema

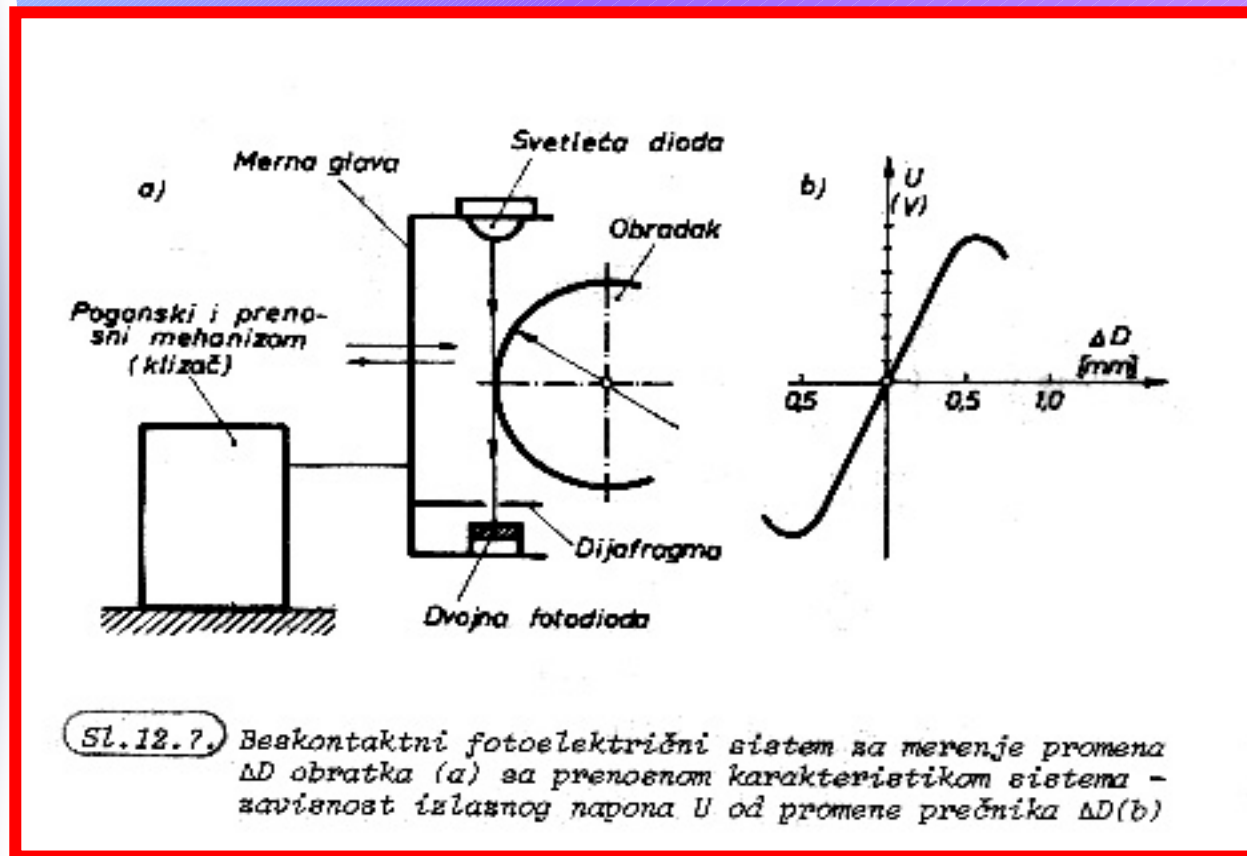




Komentar uz sliku 12.3

- **Fotoelektrični merni sistem sa fotoćelijom se dele:**
 - **Prema načinu postavljanja nulte tačke (apsolutne i relativne)**
 - **Prema obliku kretanja nosača optičke rešetke (pravolinijske, obrtne)**

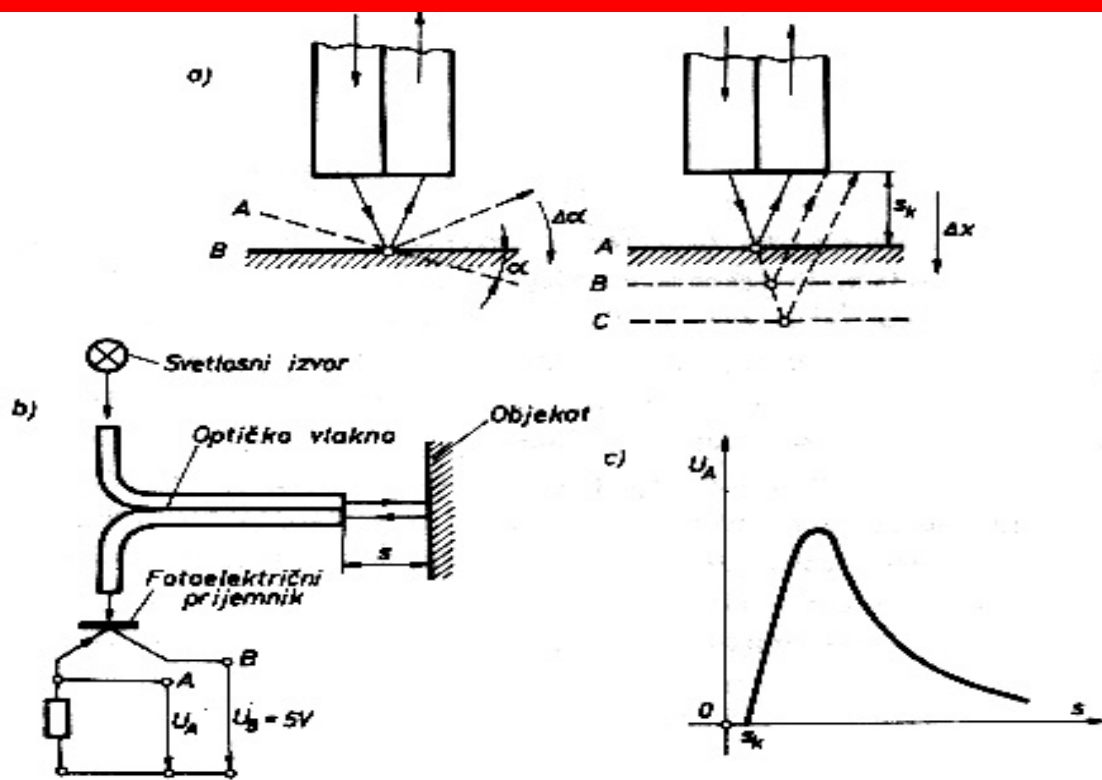
Slika 12.7 Bezkontaktni fotoelektrični sistem za merenje promena prečnika D obratka



Fotoelektrični merni sistem sa optičkim vlaknom

- Funkciju reflektora obavlja ispitivani objekat
- Svetlosni zrak se optičkim vlaknom dovodi do objekta ispitivanja od koga se odbija
- Odbijeni signal se konvertuje u električni signal napona UA
- Primer, slika 12.9

12.9 Šema fotoelektričnog mernog sistema sa refleksijom objekta



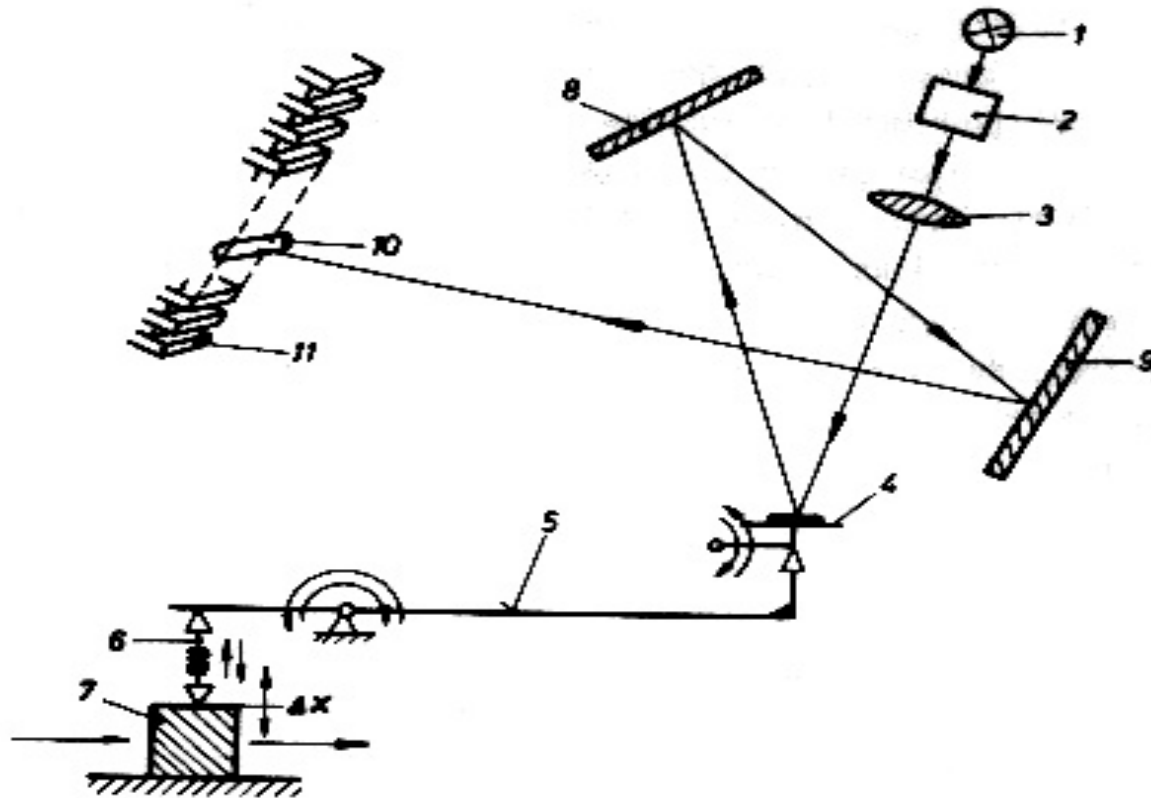
Sl. 12.9. Šema fotoelektričnog mernog sistema sa refleksijom objekta (a-princip merenja uglovnog i linijskog pomeranja objekta, b-funkcionalna šema sistema, c-karakter savisnosti električnog signala (napona) U_A od pomeranja s objekta)



Fotoelektrični kontrolni i selektivni automat

- Koristi se u aktivnim procesnim mernim sistemima, kontrolnim i selektivnim automatima
- Razvijen je na bazi fotorezistora, pomoću kojih se kontrolišu i sortiraju delovi
- Primer, slika 12.10

Slika 12.10 Šema fotoelektričnog selektivnog automata na bazi fotorezistora



Sl. 12.10. Šema fotoelektričnog selektivnog automata na bazi fotorezistora



Hvala Vam na pažnji !

Vaš

**Profesor dr Vidosav D. Majstorović,
dipl.maš.inž.**

Mašinski fakultet u Beogradu