

**Tehnološki merni sistemi / osma nastavna jedinica –
S e n z o r i**

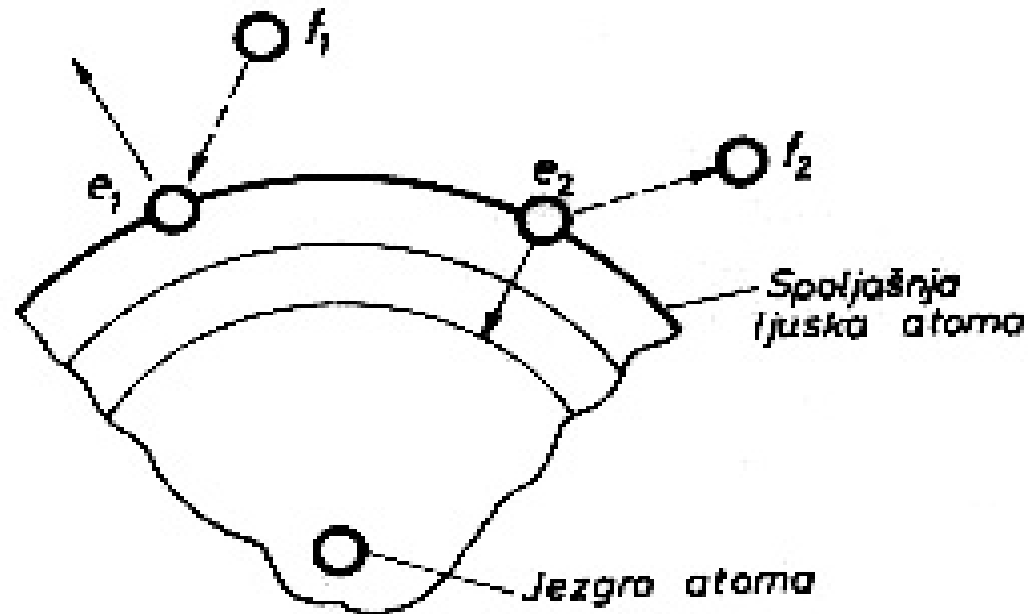
**Prof. dr Vidosav D. Majstorović,
dipl. maš.inž.
Mašinski fakultet u Beogradu**

Fotoelektrični senzori

Princip delovanja:

- ◆ fotoelektrični efekat – proces transformacije svetlosne u električnu energiju, tj. proces razmene energije između fotona (f) i elektrona (e) u atomima, sl. 8.26
- ◆ efekat elektroluminiscencije

Slika 8.26 – Ilustracija fotoelektričnog efekta



Sl. 8.26. Ilustracija fotoelektričnog efekta

Razmena energije

- ◆ Razmena energije je dvosmerna:
 - Čestica svetlosti (svetlosni kvant) ili foton f_1 stupajući u interakciju sa valentnim elektronom e_1 , predaje svoju energiju (svetlosti) valentnom elektronu e_1 koji se nalazi na spoljašnjoj ljusci atoma (spoljašnjoj putanji atoma)

Razmena energije - nastavak

- Ukoliko je predata energija dovoljno velika valentni elektron e_1 postaje slobodan – napušta atom
- Posledica ovog smera razmene energije je apsorbcija fotona f_1

Transformacija svetlosne u električnu energiju

- ◆ Transformacija svetlosne u električnu energiju (fotoelektrični efekat)
- ◆ Dejstvom svetla na određene materijale (silicijum, rubidijum, kalijum, selen i dr.) napustiće elektroni svoje spoljašnje putanje u atomu, saglasno fotoelektričnom efektu i postaju slobodni

Transformacija električne u svetlosnu energiju

- ◆ Energija svetlosnog zračenja – efekat elektroluminiscencije
- ◆ Pri proticanju električne struje kroz neke materijale (galijum-fosfid, silicijum-karbid, galijum-arsenid i dr.), na osnovu efekta elektroluminiscencije emituju svetlosne zrake

Podela fotoelektričnih elemenata

- ◆ Elementi koji pod dejstvom svetlosne energije menjaju svoju električnu provodljivost ili pak pretvaraju svetlosnu u električnu energiju nazivaju se *fotodetektori*
- ◆ *Fotodetektori* se dele na: fotoinduktivne, fotoemisione i fotogeneratorske elemente

Podela fotoelektričnih elemenata - nastavak

- ◆ *Fotoinduktivni elementi* – konverzija svetlosne u električnu energiju, primer fotorezistori, slika 8.28
- ◆ *Fotoemisioni elementi* – proces pretvaranja svetlosne u električnu energiju se završava emisijom elektrona, primer fotoćelija, slika 8.35

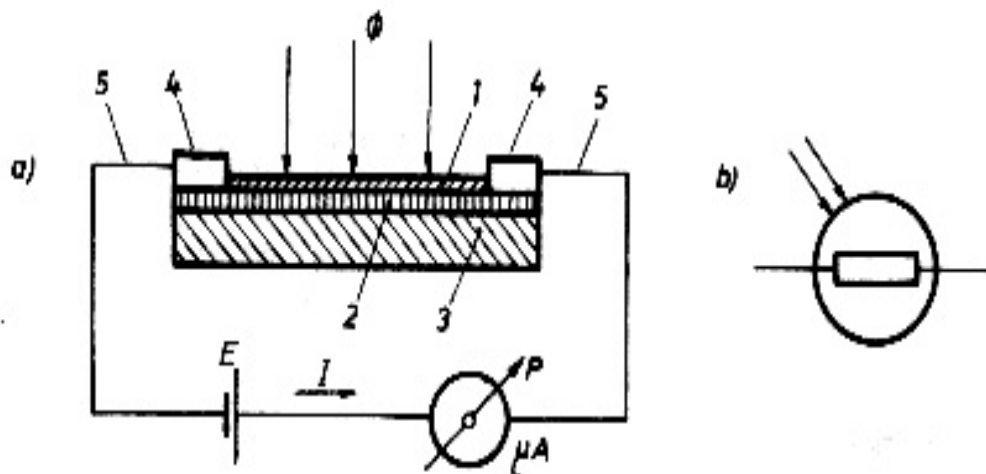
Podela fotoelektričnih elemenata - nastavak

- ◆ *Fotogeneratorski elementi* – oslobodavajući elektroni na kraju procesa konverzije svetlosne u električnu energiju
- ◆ Ovo su aktivni pretvarači

Fotorezistori

- ◆ **Konstrukcija fotorezistora, slika 8.28**
- ◆ **Sastoji se iz fotoosetljivog poluprovodničkog materijala nanesenog na izolatorsku podlogu**
- ◆ **Fotorezistor je povezan u električno kolo, preko koga se registruje električna (fotostruja), čija je jačina srazmerna jačini svetlosnog fluksa**

Slika 8.28 Šema fotorezistora



Sl. 8.28. Uproščena konstrukcija (šema) fotorezistora (a) i simbol za fotorezistor u šemama (b)

- 1 – lak
- 2 – poluprovodnik
- 3 – izolatorska podloga
- 4 – kontakti
- 5 – električni izvod

Konverzija svetlosne (svetlosni fluks) u električnu energiju (potencijometar – miliamperi)

Fotorezistor - nastavak

- ◆ *Prednosti:* Jednostavnost konstrukcije i merne šeme, dug vek trajanja, velika osetljivost na dejstvo svetlosnog fluksa, neosetljivost na mehaničke uticaje
- ◆ *Nedostatci:* karakteristike zavise od temperature okoline, nelinearna zavisnost napona i fliksa i inertnost

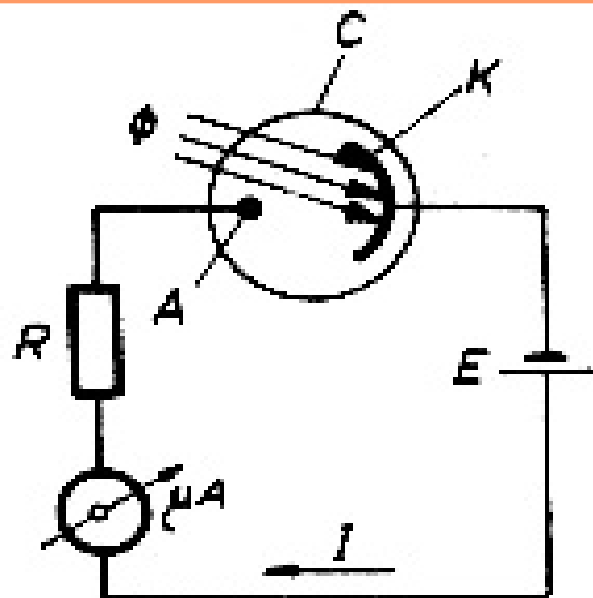
Fotoćelija

- ◆ Pripada grupi fotodioda
- ◆ Fotokatoda (K) i anoda (A) su smeštene u staklenu cev (C) u kojoj se nalazi razređeni gas
- ◆ Osetljiva fotokatoda je izrađena iz rubidijuma, kadmijuma, cezijuma, ili drugih elemenata nanesenih na podlogu od srebra

Fotoćelija - nastavak

- ◆ Ona je pasivni fotoelektronski senzor za usmereno kretanje slobodnih elektrona, jer je potreban spoljni izvor struje
- ◆ Fotostruja se registruje u mikroamperima

Slika 8.35 Šema fotoćelije



C – cev sa
razđenim
gasom

A – anoda

K – katoda

I - fotostruja

*Sl. 8.35. Šema električnog kola
fotoćelije*

Hvala Vam na pažnji !

Vaš

**Prof. dr Vidosav D.
MAJSTOROVIĆ,
dipl.maš.inž.,
PITANJA !**