

Temat: ELEMENTY OPTOELEKTRONICZNE.

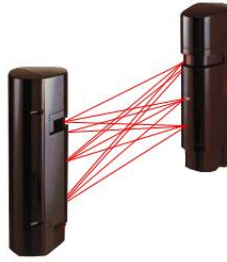


1. Do elementów optoelektronicznych zaliczamy:

- diody świecące (LED)
- detektory światła
- lasery
- transoptory
- światłowody
- wyświetlacze

2. Detektory światła:

- fotorezystor
- fotodioda
- fotoogniwo
- fototranzystor
- fototyristor
- fotokomórka
- fotopowielacz

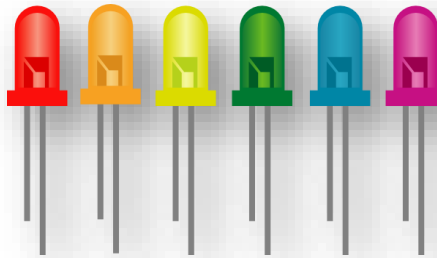


3. Dioda LED (LED - light emitting diode)

Jest to element półprzewodnikowy przetwarzający energię elektryczną w energię promieniowania widzialnego lub podczerwonego. Diody LED włącza się w układ w kierunku przewodzenia (należy pamiętać o rezystorze ograniczającym duże prądy). Intensywność świecenia diody zależy od wartości doprowadzonego napięcia. Barwy diod zależą od półprzewodnika.

Zastosowanie diod LED:

- diody emitujące promieniowanie widzialne:
 - sygnalizatory włączania i wyłączenia
 - aparatura pomiarowa
 - sprzęt powszechnego użytku
- diody emitujące promieniowanie podczerwone:
 - w transoptorach
 - w pilotach do odbiorników telewizyjnych
 - w urządzeniach zdalnego sterowania



4. Fotorezystor

Jest to element światłoczuły, którego rezystancja (niezależna od kierunku przyłożonego napięcia) zmienia się pod wpływem padającego promieniowania. Oświetlenie fotorezystora powoduje zwiększenie przepływającego prądu (maleje jego rezystancja). Prąd będący różnicą całkowitego prądu płynącego przez fotorezystor i prądu ciemnego (płynącego przez fotorezystor przy braku oświetlenia) nazywamy prądem fotoelektrycznym.

Zastosowanie fotorezystorów:

- pomiar temperatury i ostrzeganie w systemach przeciwpożarowych
- wykrywanie zanieczyszczeń rzek i zbiorników wodnych
- detekcja strat ciepła przez izolację termiczną budynków
- badanie zasobów ziemi z samolotów i satelitów
- do celów wojskowych



5. Fotodioda

Jest to soczewka płaska lub wypukła, umieszczona w obudowie, umożliwiająca oświetlenie jednego z obszarów złącza. Pod wpływem oświetlenia przez fotodiodeę płynie prąd wsteczny, narastający liniowo wraz ze wzrostem oświetlenia. Fotodiodeę można traktować jako źródło prądu o wydajności zależnej od natężenia oświetlenia.

Zastosowanie fotodiod:

- urządzenia komutacji optycznej
- układy zdalnego sterowania
- szybkie przetworniki analogowo-cyfrowe
- układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych
 - pomiary wymiarów, odległości, stężeń i zanieczyszczeń roztworów
 - pomiary częstotliwości i amplitudy drgań
 - pomiary napiężeń



Zalety fotodiody:

- duża częstotliwość pracy (mogą one przetwarzać sygnały świetlne o częstotliwości do kilkudziesięciu MHz)

Wady fotodiody:

- dość silna zależność prądu fotodiody od temperatury

6. Fotoogniwo

Jest to element ze złącza PN, w którym pod wpływem promieniowania powstaje napięcie fotoelektryczne.

Podział i zastosowanie fotoogniw:

- fotoogniwa pomiarowe - źródła sygnałów sterowane promieniowaniem, stosowane np. do pomiarów mocy promieniowania emitowanego przez źródła żarowe, lasery, diody elektroluminescencyjne
- fotoogniwa zasilające - stosowane głównie jako baterie słoneczne o dużej wyjściowej mocy elektrycznej



7. Fototranzystor

Jest to element półprzewodnikowy z dwoma złączami PN, w którym prąd kolektora nie zależy od prądu bazy, lecz od natężenia promieniowania oświetlającego obszar bazy (mającego wpływ na rezystancję obszaru emiter-baza). Fototranzystor jest detektorem o czułości wielokrotnie większej niż czułość fotodiody, ponieważ prąd wytworzony pod wpływem promieniowania ulega dodatkowemu wzmocnieniu. W fototranzystorze wykorzystane jest zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne → tj. zjawisko fotoprzewodnictwa.

Zastosowanie fototranzystorów:

- układy automatyki i zdalnego sterowania
- układy pomiarowe wielkości elektrycznych i nieelektrycznych
- przetworniki analogowo - cyfrowe
- układy łączy optoelektronicznych
- czytniki taśm i kart kodowych



8. Fototrystor

Jest to tyrystor umieszczony w specjalnej obudowie, umożliwiającej oddziaływanie promieniowania świetlnego na jego przełączanie ze stanu blokowania do stanu przewodzenia. Im większe napięcie anoda-katoda fototryстора, tym moc promieniowania potrzebna do przełączenia jest mniejsza. Po przełączeniu w stan przewodzenia, tyrystor utrzymuje się w nim nawet po zaniku impulsu świetlnego.

Zastosowanie fototrystorów:

- przekaźniki fotoelektryczne

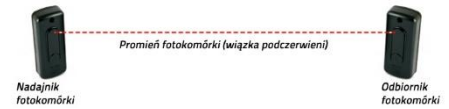


9. Fotokomórka

Jest to urządzenie, którego zasadniczą częścią jest fotoelement. Prąd płynący przez fotokomórkę zależy od ilości promieniowania elektromagnetycznego (np. światła) padającego na fotokatodę.

Zastosowanie fotokomórek:

- systemy alarmowe; zabezpieczenia przed kradzieżami
- systemy automatycznego otwierania drzwi
- układy mierzące czas podczas zawodów sportowych
- urządzenia kontrolne (np. liczenie przedmiotów przesuwających się na taśmociągu)

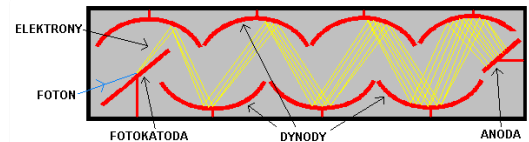


10. Fotopowielacz

Jest to detektor promieniowania elektromagnetycznego, złożony z katody, układu elektrod powielających (dynod) oraz anody. Zasada działania jest oparta na zjawisku fotoelektrycznym. Elektron wybity przez foton z fotokatody dociera do pierwszej dynody i wybija z niej kolejne elektrony. Proces ten powtarzany jest na kolejnych dynodach, prowadząc do znacznego wzmocnienia sygnału. Fotopowielacze charakteryzują się dużą szybkością przetwarzania sygnału (rzędu 10^{-9} s) oraz dużym jego wzmocnieniem (10^5 - 10^9 razy).

Zastosowanie fotopowielaczy:

- detektory promieniowania jądowego
- spektrofotometry (analizy ilościowe i jakościowe składu promieniowania)
- astrofizyka - rejestracja słabego promieniowania gwiazd

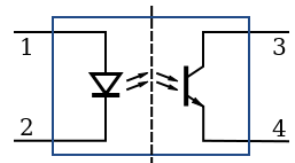
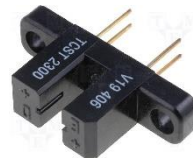


11. Transoptor

Jest to element półprzewodnikowy (optoizolator), składający się z co najmniej jednego fotoemitera i co najmniej jednego fotodetektora (czujnika reagującego na światło i przetwarzającego je na sygnał elektryczny), umieszczonych we wspólnej obudowie. Transoptor pozwala przesyłać sygnały elektryczne z jednego układu do drugiego, przy galwanicznym odseparowaniu tych układów. Transoptor pracuje w zakresie podczerwieni.

Zastosowanie transoptorów:

- do galwanicznego rozdzielania obwodów (np. w technice wysokich napięć)
- w technice pomiarowej i automatyce
- w sprzęcie komputerowym (zasilacze impulsowe) i telekomunikacyjnym (telefony stacjonarne)
- w układach sygnalizacyjnych i zabezpieczających:
 - wyłączniki krańcowe
 - czujniki otworów
 - czujniki położenia
 - wskaźniki poziomu cieczy



12. Laser (*Light Amplification by Stimulated of Radiation - wzmocnienie światła przez wymuszoną emisję promieniowania*)

Jest to urządzenie emitujące promieniowanie elektromagnetyczne z zakresu częstotliwości od podczerwieni, poprzez światło widzialne do ultrafioletu, a nawet do częstotliwości promieniowania rentgenowskiego. Światło emitowane przez laser jest spójne i monochromatyczne, ma postać wiązki o małej rozbieżności; długości fal mogą zawierać się w bardzo wąskim zakresie wartości (nawet do kilkunastu kHz), co daje wytworzenie bardzo dużej mocy w wybranym, wąskim obszarze widma.

Zastosowanie laserów:

- technologia materiałów
 - precyzyjne cięcie, spawanie i wiercenie trudno topliwych materiałów
 - zautomatyzowane cięcie papieru, tkanin, tworzyw sztucznych
- poligrafia
 - nasświetlarki filmów poligraficznych oraz offsetowych form drukowych
 - druk cyfrowy
- znakowanie produktów (nadruki)



d) precyzyjne pomiary

- długości, odległości (dalmierze optyczne)
- pułapu chmur
- temperatury (termometry, pirometry)
- stopnia zanieczyszczeń atmosfery
- szybkości przepływu

e) holografia

f) medycyna i biologia

- mikrochirurgiczne zabiegi okulistyczne
- bezkrwawe zabiegi chirurgiczne
- zapobieganie próchnicy
- usuwanie naczynek
- zabiegi kosmetyczne

g) technika audio - video

- zapisywanie i odtwarzanie dźwięków i obrazów (CD, DVD, BD)

h) technika wojskowa

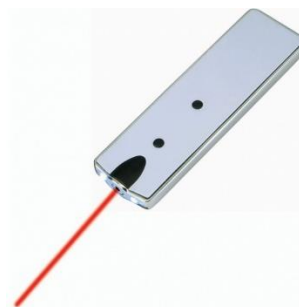
- pomiar odległości (wojskowe dalmierze laserowe)
- systemy oświetlające i naprowadzające (sterowanie bombami i pociskami)
- systemy oślepiające, broń energetyczna
- specjalne metody rozpoznania i fotografowania

i) telekomunikacja optyczna

- nadajniki laserowe przy transmisji światłowodowej
- laserowa transmisja danych

j) efekty wizualne

- spektakle teatralne, reklamy, koncerty, dyskoteki
- wskaźniki do prezentacji (lasery diodowe)



13. Wyświetlacze

- ciekłokrystaliczne
- plazmowe
- fluorescencyjne
- diody organiczne OLED
- lampy kineskopowe



14. Wyświetlacz ciekłokrystaliczny LCD (Liquid Crystal Display)

Jest to urządzenie wyświetlające obraz, którego zasada działania oparta jest na zmianie polaryzacji światła na skutek zmian orientacji cząsteczek ciekłego kryształu pod wpływem przyłożonego pola elektrycznego.

Zastosowanie wyświetlaczy LCD:

- ekrany telewizyjne
- monitory komputerowe
- telefony komórkowe, smartfony, tablety
- zegarki elektroniczne
- kalkulatory



15. Wyświetlacz plazmowy PDP (Plasma Display Panel)

Jest to wyświetlacz, który do tworzenia obrazu wykorzystuje plazmę i luminofor (plazma - zjonizowana materia o stanie skupienia przypominającym gaz, w którym znaczna część cząstek jest naładowana elektrycznie; luminofor - związek chemiczny wykazujący luminescencję).

Cechy wyświetlaczy plazmowych:

- płaski ekran
- szeroki kąt widzenia (nawet do 170°)
- wysoka jakość odtwarzanego obrazu
- bardzo wysoki kontrast
- bardzo dobre oddanie barw
- najlepsze odwzorowanie czerni
- mała podatność na zniekształcenia obrazu spowodowane polem magnetycznym
- większa masa i większe zużycie prądu w porównaniu z wyświetlaczami LCD



16. Dioda organiczna OLED (Organic Light-Emitting Diode - organiczna dioda elektroluminescencyjna)

Jest to dioda elektroluminescencyjna LED wytwarzana ze związków organicznych. OLED oznacza także klasę wyświetlaczy graficznych, opartych na tej technologii.

17. Wyświetlacz fluorescencyjny VFD (Vacuum Fluorescent Display)

Jest to próżniowa lampa elektronowa, wyświetlacz działający na zasadzie fluorescencji bombardowanego elektronami luminoforu.

Zastosowanie wyświetlaczy VFD:

- odtwarzacze CD/DVD, magnetowidy
- stacjonarny i samochodowy sprzęt audio
- urządzenia RTV
- kasy fiskalne



e) sprzęt AGD

f) dawniej: kalkulatory stołowe, przenośne gry elektroniczne

Zalety wyświetlaczy fluorescencyjnych:

- wysoki kontrast i ostrość wyświetlanych znaków (dobra czytelność); przyjemna barwa światła
- łatwość uzyskania różnych kolorów świecenia w tym samym wyświetlaczu
- samodzielne wytwarzanie światła (brak konieczności podświetlenia)

Wady wyświetlaczy fluorescencyjnych:

- duże zużycie energii
- wrażliwość na uszkodzenia mechaniczne
- ograniczony rozmiar wyświetlacza (obecność próżni wewnątrz bańki)



18. Lampa kineskopowa

Jest to rodzaj lampy obrazowej. Cechą odróżniającą kineskop od lampy oscyloskopowej jest magnetyczne odchylenie elektronów.

19. Światłowód

Jest to przezroczysta, zamknięta struktura z włókna szklanego, prowadząca fale elektromagnetyczne o częstotliwościach optycznych, wykorzystywana do propagacji światła jako nośnika informacji. Medium transmisyjnym jest włókno światłowodowe o średnicy nieco większej od średnicy ludzkiego włosa. Jego zalety to zasięg i pasmo transmisji większe niż dla innych mediów transmisji.

Zastosowanie światłowodów:

- transmisja sygnałów na duże odległości (telekomunikacja, telewizja kablowa)
- medycyna (np. technika endoskopowa)
- optyczne układy zintegrowane
- technika laserowa
- elementy dekoracyjne



20. Wskaźniki

a) cyfrowe

- segmentowe
- mozaikowe (alfanumeryczne)

b) ciekłokrystaliczne (LCD)

Zalety wskaźników cyfrowych:

- małe napięcie zasilające
- duża niezawodność i szybkość działania
- dobra czytelność (duże wyświetlane powierzchnie)

