

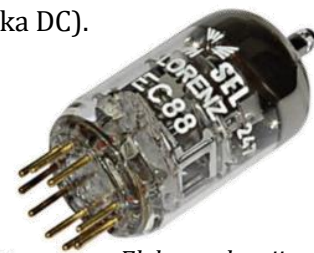
ELEKTRONIKA

Elektronika se bavi elektroničkim **uređajima** (računalo, mobitel, TV...), njihovim **sklopovima** (matična ploča, grafička kartica...) te elektroničkim **elementima** kao najmanjim i nerastavljivim dijelovima sklopova.

U svom radu elektronički uređaji se napajaju uglavnom **istosmjernom** strujom (oznaka DC).

Razvoj elektronike dijelimo na 2 perioda:

- elektronika bazirana na velikim **elektronskim cijevima** (od 1904.)
- elektronika bazirana na **poluvodičima** (kemijski element **silicij**) čiji razvoj počinje (1948.) izumom prvog elektroničkog elementa – **tranzistora** izrađenog od poluvodičkog materijala. Time započinje proces minijaturizacije – smanjenja dimenzija elektroničkih uređaja, jer su poluvodički elektronički elementi znatno manji.



Elektronska cijev

ELEKTRONIČKI ELEMENTI

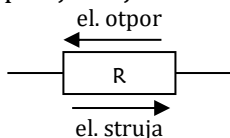
Elektronički elementi su najmanji dijelovi elektroničkih sklopova, odnosno uređaja.

Mogu biti **pasivni** (otpornik, kondenzator, zavojnica) i **aktivni** (dioda, tranzistor, integrirani krug).

Aktivni elementi imaju **ispravljačko** djelovanje (dioda) ili **pojačivačko** djelovanje (tranzistor).

1. OTPORNIK

Opire se protjecanju električne struje.



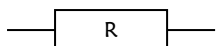
Vrijednost električnog otpora mjeri se u **omima** (Ω).

Veće jedinice su: $1 \text{ k}\Omega = 1000 \Omega$

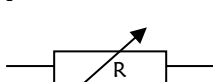
$1 \text{ M}\Omega = 1\,000\,000 \Omega$

Služi za **regulaciju** jakosti **struje** i **napona** (veći otpor - manja struja, manji otpor - veća struja).

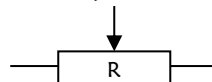
Mogu biti **stalni** (otpor je nepromjenjiv - tvornički određen) i **promjenjivi** - **potencijometar** kod kojeg korisnik može ručno mijenjati električni otpor od 0Ω do maksimalne vrijednosti otpora (ima 3 nožice - kontakta).



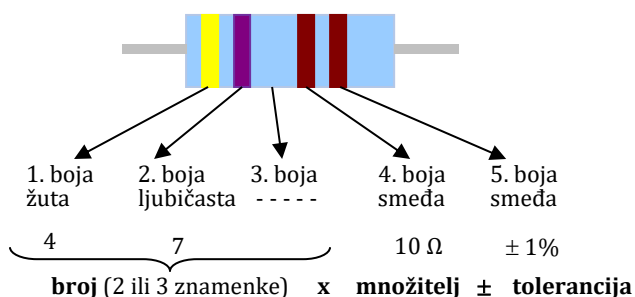
simbol za **stalni** otpornik



simboli za **promjenjivi** otpornik



Vrijednost električnog otpora najčešće je označena obojenim prstenovima (ima ih 4 ili 5). Svakoj boji pripada određeni broj koji se iščitava iz tablice.



$$\Rightarrow R = 47 \times 10 \Omega \pm 1\% = 470 \Omega \pm 4.7 \Omega$$

$$R_{\max} = 470 \Omega + 4.7 \Omega = 474.7 \Omega$$

$$R_{\min} = 470 \Omega - 4.7 \Omega = 465.3 \Omega$$



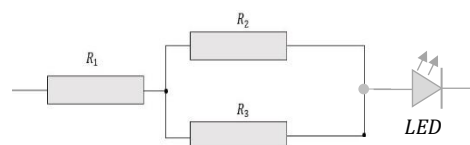
Otpornici se u strujni krug spajaju serijski, paralelno i miješano (nožice nisu polarizirane, tj. nema + i - nožice).

Primjer: Za zaštitu svjetleće diode (LED) od prevelike struje koriste se otpornici spojeni kao na shemi ispod. Izračunaj ukupni otpor 3 otpornika čije su vrijednosti:

$$R_1 = 500 \Omega; \quad R_2 = 300 \Omega; \quad R_3 = 150 \Omega$$

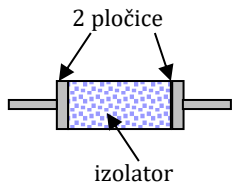
$$\frac{1}{R_{2,3}} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{300} + \frac{1}{150} = \frac{1+2}{300} = \frac{3}{300}; \quad R_{2,3} = \frac{300}{3} = 100 \Omega$$

$$R_{\text{UK}} = R_1 + R_{2,3} = 500 + 100; \quad \mathbf{R_{\text{UK}} = 600 \Omega}$$

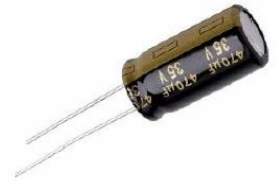


2. KONDENZATOR

Sastoji se od **2 pločice** (npr. od aluminijske) između kojih je **izolator** (papir, zrak...), pa kroz kondenzator ne može teći električna struja nego se događa **punjenje** i **pražnjenje** kondenzatora električnim nabojem.



Na pločicama se kondenzira električni naboj (**punjenje** kondenzatora). Što kondenzator može primiti više naboja, kažemo da ima veći kapacitet. Naboj s pločica oteče kao električna struja (**pražnjenje** kondenzatora).



Elektrolitski kondenzatori imaju veći kapacitet i **polarizirani** su (imaju + i - nožice).

Obični kristalni kondenzatori s manjim kapacitetom nisu polarizirani.

Kapacitet (C) se mjeri u faradima (F). Manje jedinice za kapacitet su:

mF (milifarad), **μF** (mikrofarad), **nF** (nanofarad) i **pF** (pikofarad)

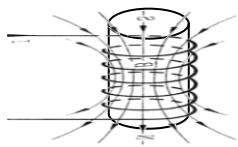
Mogu biti stalni i promjenjivi (za promjenu radio stanice).



simboli za stalni i **promjenjivi** kondenzator

3. ZAVOJNICA

Zavojnica je vodič svijen u spiralu, bez jezgre ili s **jezgrom** (najčešće od željeza). Spojni kontakti nisu polarizirani.



Tokom struje kroz zavojnicu stvara se **magnetsko** polje, čija jakost ovisi o jakosti struje.

INDUKTIVITET (L) – ukupnost **magnetskih svojstava** (jedinica: **henri** – H)

Koriste se kod transformatora, odašiljača, prijmnika...

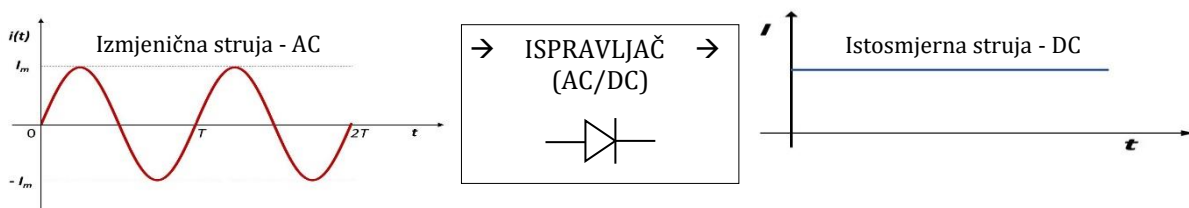
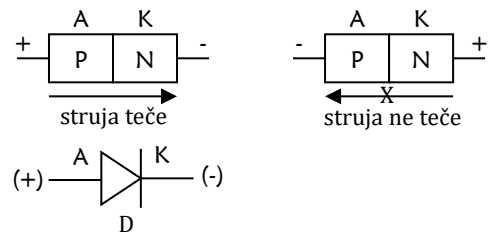
Simbol za zavojnicu:

4. DIODA

Ima **2 elektrode**, **anodu-A** (od **P-tipa poluvodiča**) i **katodu-K** (od **N-tipa poluvodiča**).

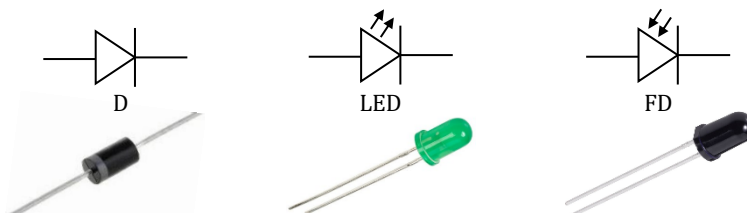
Osnovno svojstvo diode je da **propušta struju u samo jednom smjeru**, od anode prema katodi. Za to treba anodu spojiti na +, a katodu na – pol baterije (polarizirane su). U suprotnom, dioda ne propušta struju.

Budući da dioda pokazuje **ispravljačko svojstvo** kad se spoji u strojni krug spada u **aktivne** elektroničke elemente i koristi se kao glavni elektronički element u **ispravljačkom sklopu** (AC/DC) koji ispravlja (pretvara) izmjeničnu struju - AC u istosmjernu struju - DC.



Osnovne **vrste** dioda i njeni **simboli** su:

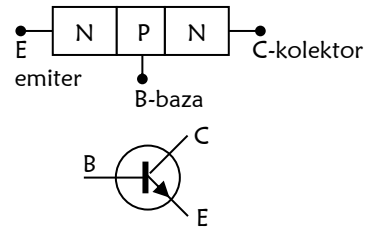
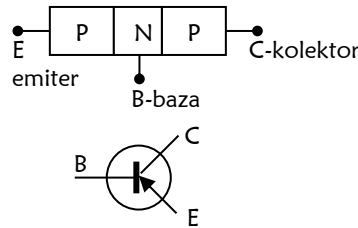
- **obična dioda** (D) najčešće se koristi u ispravljačkom sklopu
- **svjetleća dioda** (LED) koja **emitira** vidljivu **svjetlost** koristi se kao indikator (pokazatelj) nečega, a kod daljinskih upravljača emitira infracrvenu svjetlost koja se usmjerava na uređaj, npr. TV
- **fotodioda** (FD) je dioda osjetljiva na određenu vrstu svjetlosti koja na nju upada (vidljivu ili infracrvenu)



5. TRANZISTOR

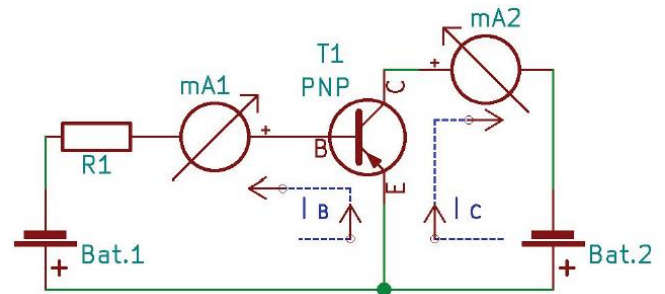


Sastoji se od 3 sloja poluvodiča, tj. **3 elektrode**: E-emitera, B-baze i C-kolektora koje se moraju pravilno spojiti (tranzistori su polarizirani elektronički elementi). S obzirom na raspored slojeva postoje **2 tipa** tranzistora (**PNP** i **NPN**).



Tranzistori u strujnim krugovima imaju 2 namjene:

1. Tranzistor kao **sklopka**: Ako nema struje baze ($I_B=0$), nema ni struje kolektora, tj. $I_C=0 \rightarrow$ ISKLJUČENO
2. Tranzistor kao **pojačivač** signala (**aktivni element**): **Malo** povećanje struje baze I_B uzrokovat će **veliko povećanje** struje kolektora I_C , ovisno o **faktoru strujnog pojačanja** tranzistora h_{FE} koje je jednako omjeru struje kolektora i struje baze (I_C/I_B).



Primjer:

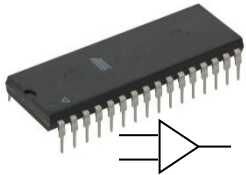
Miliampermetar 1 (mA1) mjeri ulaznu struju, struju baze I_B i pokazuje 3 mA

Miliampermetar 2 (mA2) mjeri izlaznu struju, struju kolektora i pokazuje 600 mA

Faktor strujnog pojačanja tranzistora iznosi: $h_{FE} = I_C/I_B = 600 \text{ mA}/3 \text{ mA} = 200$

Povećamo li ulazni signal I_B za 2 mA izlazni signal I_C povećat će se za $I_B \times 200 = 2 \text{ mA} \times 200 = 400 \text{ mA}$.

6. INTEGRIRANI KRUG (IC) – ČIP



Sastoji se od velikog broja elektroničkih elemenata **integriranih** na maloj pločici **silicija**. Po svom **izgledu** integrirani krug je elektronički **element** (nerastavljiv je), a po **funkciji** je elektronički **sklop**, jer sadrži mnoštvo elektroničkih elemenata.

Procesor – integrirani krug koji upravlja radom računala, laptopa, mobitela, tableta...

Stupanj integracije kod procesora je veći od milijun tranzistora na pločici od 1 cm^2 .

IZVORI NAPAJANJA U ELEKTRONICI

ISPRAVLJAČ (AC/DC) smanjuje izmjenični napon $\sim 230 \text{ V}$ na napon potrošnje uređaja (npr. $\sim 11 \text{ V}$) i pretvara ga u istosmjerni kojim se „puni“ akumulator uređaja (mobitela, laptopa...) pretvorbom električne energije u kemijsku.

BATERIJE pretvaraju kemijsku energiju u električnu. **Ne mogu se puniti**. Naponi baterija obično iznose 1,5V, 3V, 4,5V i 9V. Sastoje se od 1 ili više baterijskih **članaka** povezanih unutar kućišta (npr. baterija od 4,5V ima 3 članka od 1,5V).

BATERIJSKI AKUMULATORI oblikom i veličinom odgovaraju običnim baterijama, ali se **mogu puniti** (RECHARGEABLE) kao i druge vrste akumulatora.

LITIJ-POLIMER AKUMULATORI (Li-Po) ugrađeni su u mobitele, laptopove, dronove...

Daju jače struje. Lagani su.

Kapacitet (C) baterija i akumulatora izražava se u miliampersatima (mAh).

Kapacitet = Jakost struje u uređaju x vrijeme pražnjenja baterije tj. akumulatora ($C=I \times t$)

Primjer: Kapacitet akumulatora mobitela iznosi 1500 mAh. Struja iznosi 100 mA.

Izračunaj vrijeme za koje će se akumulator mobitela isprazniti.

$C = I \times t \rightarrow t = C / I; t = 1500 \text{ mAh}/100 \text{ mA}; t = 15 \text{ h}$ (sati)

