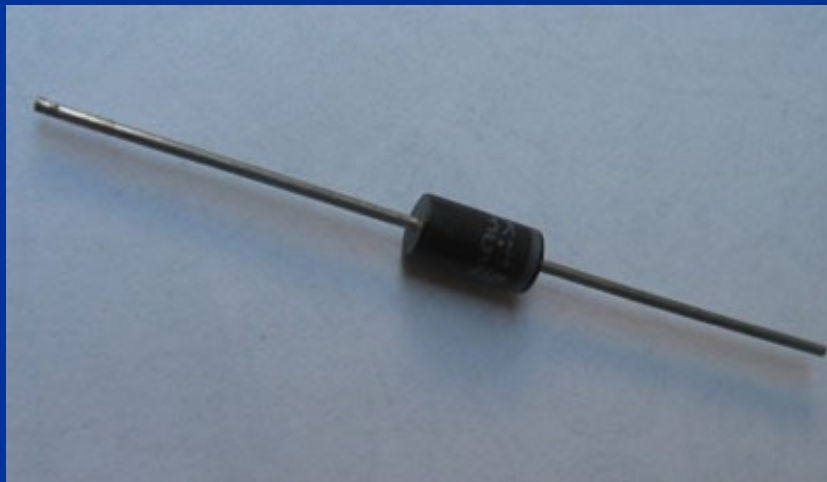


Močnostni elementi



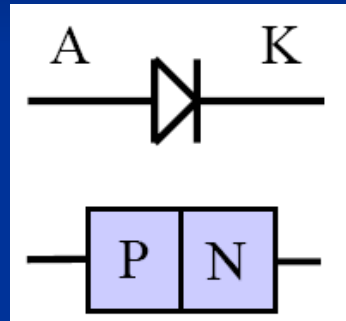
Močnostni elementi so :

- ▣ Polprevodniška stikala (diode, tranzistorji, tiristorji)
- ▣ Energijske posode (inkutivnosti, kapacitivnosti)
- ▣ Transformatorji

Polprevodniška stikala so

:

Polprevodniška dioda :



- Simbol :
- Začne prevajati pri dovolj veliki napetosti. Ugasne ko tok pade pod minimalno vrednost. Deluje na principu tiristorske štiriplastne PNPN forme.

Polprevodniška dioda :

Glavni podatki za diode :

- - U_{RRM} - ponovitvena temenska zaporna napetost
- - U_{RSM} - neponovitvena temenska zaporna napetost
- - I_{FAV} - srednja vrednost prevodnega toka
- - I_{FSM} - maksimalni prevodni tok
- - I_{FRMS} - efektivna vrednost prevodnega toka
- - ϑ_{OP} - temperatura delovanja
- - ϑ_j - temperatura spoja
- - U_F - padec v prevodni smeri
- - I_R - tok v zaporni smeri
- - R_{THj} - notranja toplotna upornost
- - $i(t)_{2dt}$ - tokovni udari
- - t_{rr} - zaporni vzpostavitevni čas

Polprevodniška dioda :

Delovanje polprevodniške diode :

- Pri prevajanju diode prehajajo elektroni iz N-tipa v P-tip,

vrzeli pa v obratni smeri preko zaporne plasti.

Elektroni

in vrzeli imajo določeno življenjsko dobo, preden se rekombinirajo.

Pri hitri spremembi polaritete napetosti na diodi se smer gibanja elektronov in vrzeli spremeni, zato se

spremeni tudi smer toka skozi diodo. Preklop (komutacija)

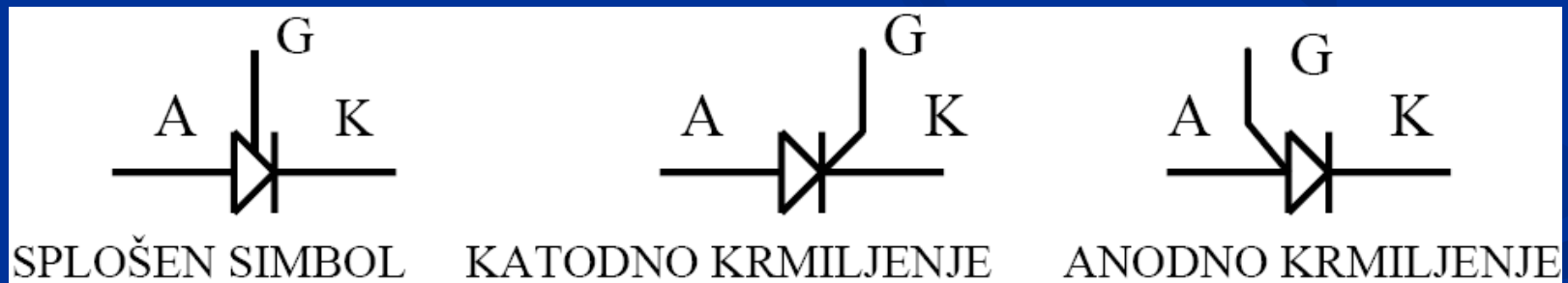
diode ni trenuten, pri prekinitvi toka pa se pri

Tiristor :

Vrste :

- SCR - silicon controlled rectifier
- SCS - silicon controlled switch
- GTO - gate turn on-off switch

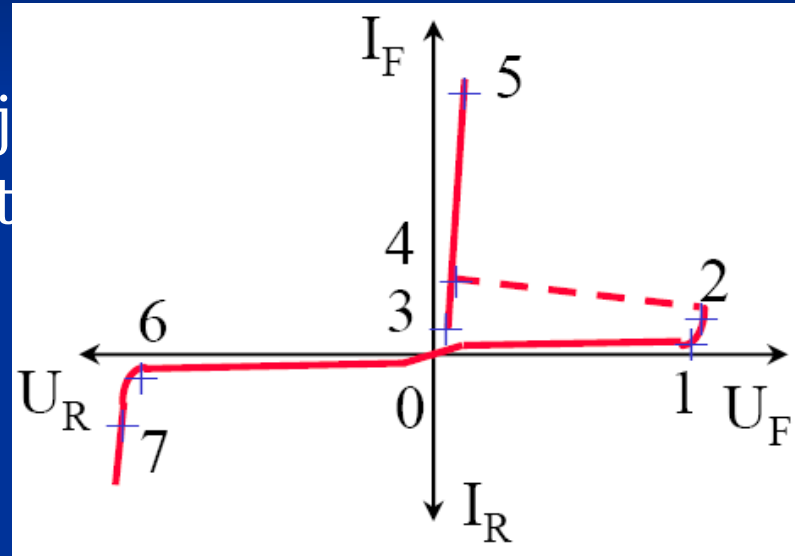
Simboli :



Tiristor :

U/I-karakteristika

- 0 - 1: zapiranje v prevodni smeri
- 1 - 2: plazovit preboj
- 2 - 4: področje negativne upornosti
- 3 - 5: prevajanje
- 3: držialni tok
- 0 - 6: zapora
- Napetost preboja (1) se znižuje 7: preboj v zaporni smeri s povečevanjem toka vrat IG in strmino dU/dt



Tiristor :

Glavni podatki tiristorjev

- - U_{RRM} - ponovitvena temenska zaporna napetost
- - U_{RSM} - neponovitvena temenska zaporna napetost
- - I_{FAV} - srednja vrednost prevodnega toka
- - I_{FSM} - maksimalni prevodni tok
- - I_{FRMS} - efektivna vrednost prevodnega toka
- - ϑ_{OP} - temperatura delovanja
- - ϑ_j - temperatura spoja
- - U_F - padec v prevodni smeri
- - I_R - tok v zaporni smeri
- - R_{THj} - notranja toplotna upornost
- - $i(t)_{2dt}$ - tokovni udari
- - t_{rr} - zaporni vzpostavitevni čas
- - I_H - držalni tok
- - I_{HD} - dinamični držalni tok
- - I_{GT} - trajni prožilni tok vrat

Tiristor :

Približne mejne vrednosti električnih parametrov za tiristorje

- $U_{RRM} = 2000 \text{ do } 10 (100) \text{ kV}$
- $I_{FAV} = 1000 \text{ do } 2000 \text{ A}$
- $t_{OFF} = \text{cca. } 10 \mu\text{s za } V_F (100 \text{ ns})$
- zaželeno strmina vklopnega impulza je $10 \text{ A} / \mu\text{s}$

Hlajenje močnostnih tiristorjev in diod

- hladilna telesa
- hladilna telesa in ventilatorji
- tekočinsko hlajenje

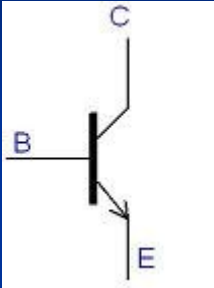
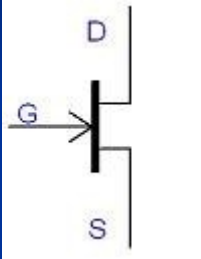
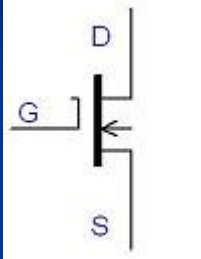
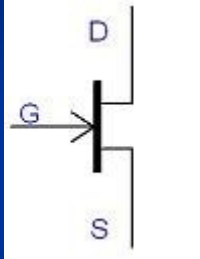
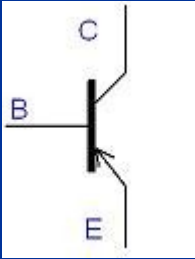
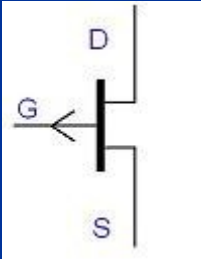
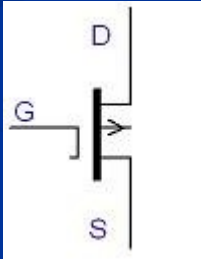
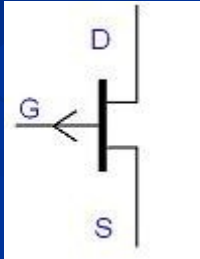
Tranzistorji :

Delitev tranzistorjev :

- P/N BJT (BIPOLARNI) BC847
- P/N MOS (Metal Oxide Semiconductor)
- P/N MOSFET in
- P/N FET-i (Field Effect Transistor)

Tranzistorji :

Simboli :

	BIPOLARNI	FET-i	MOS-i	MOSFET-i
NPN				
PNP				

Tranzistorji :

Predstavitev tranzistorjev

Tranzistorji so tropolni polprevodni električni elementi, ki so v sodobni elektrotehniki v večini aplikacij zamenjali elektronke, saj so manjši, varčnejši z energijo, cenejši in hitrejši. Glede na električne lastnosti njihovega delovanja jih lahko uvrstimo med stikalne in ojačevalne elemente. Najpogostejši predstavniki so bipolarni, MOS, MOSFET in FET tranzistorji. Razlikujejo se v notranji zgradbi (PN spoji, nanos SiO_2 , valonni kanali) kar na posledično

Tranzistorji :

Poimenovanje priklopnih nožic tranzistorjev

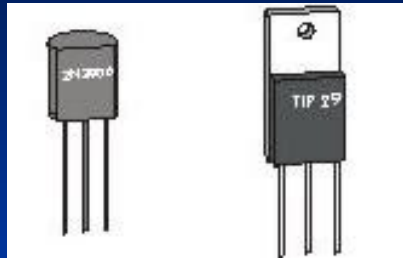
- C - kolektor (angl. collector)
- B - baza (angl. base)
- E - emitor (angl. emitter)

Poimenovanje priklopnih nožic FET in MOS tranzistorjev

- D - ponor (angl. drain)
- G - vrata (angl. gate)
- S - izvor (angl. source)

Tranzistorji :

Slika izdelanih tranzistorjev v ohišju



Bipolarne tranzistorje lahko uporabimo v različnih orientacijah kot so

- s skupnim emitorjem (najpogostejša)
- s skupnim kolektorjem in
- s skupno bazo

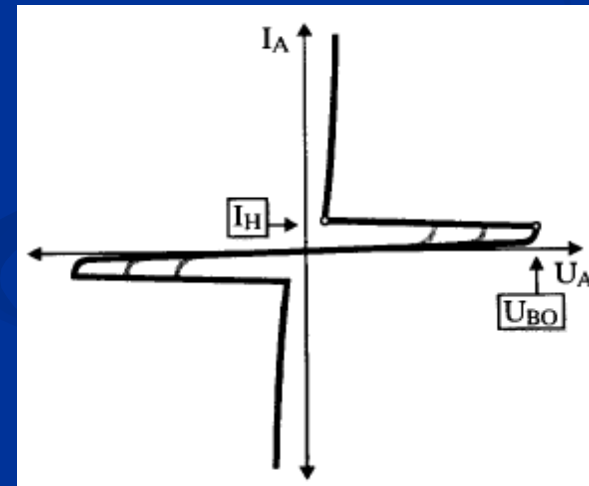
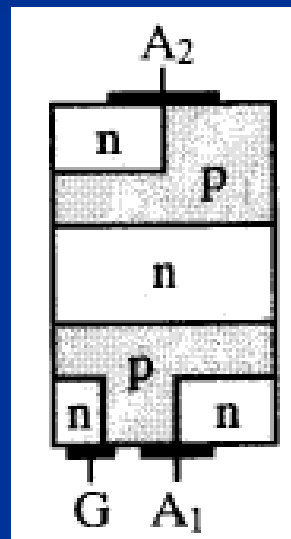
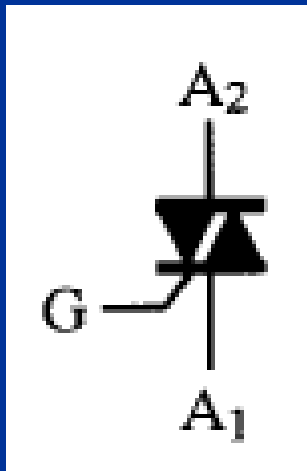
Vsaka ima svoje specifične lastnosti in mesto uporabe v elektrotehniki. Najpomembnejša in hkrati tudi najbolj zastopana pa je vezava s skupnim kolektorjem.

Triac :

Simbol :

Zgradba :

Karakteristika triaca :



Triac :

Delovanje :

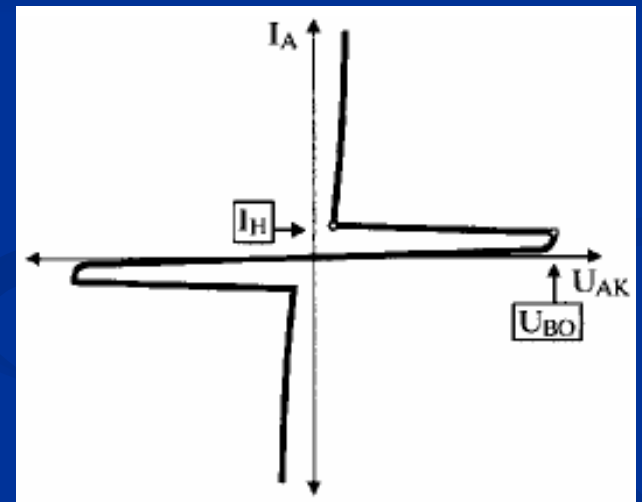
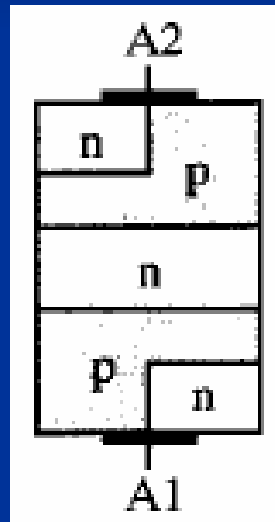
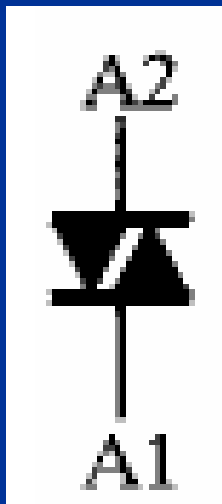
Triac si lahko predstavljamo kot dva vzporedno vezana tiristorja, obrnjena vsak v svojo stran. Na ta način lahko triac vključimo (ali vžgemo) v obeh smereh. Osnovna priključka sta označena prva anoda A1 in druga anoda A2. Vhodni priključek je skupen in ga imenujemo vrata G. Vključimo ga lahko tako s pozitivnim kot z negativnim napetostnim impulzom na vhodnem priključku. Ugasnemo ga enako kot tiristor. Ko se anodni tok spusti pod vrednost držalnega toka I_h , se triac sam izključi.

Diac :

Simbol :

Zgradba :

Karakteristika diaca :



Diac :

Delovanje :

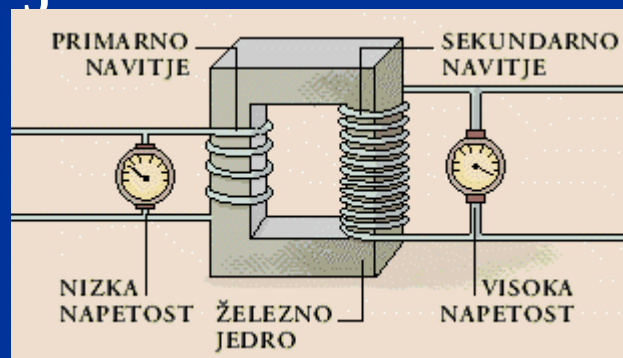
Diac se obnaša kot dvosmerna dioda s prevesno napetostjo.

Diac lahko vključimo (ali vžgemo) v obeh smereh tako, da presežemo prevesno napetost.

Izključimo (ali ugasnemo) pa ga tako, da znižamo napetost na priključkih. Ko se tok, ki teče skozi diac, zniža pod vrednost držalnega toka I_h , diac ugasne. Če strukturo diaca vzdolžno prerežemo na polovico, potem vidimo, da je sestavljen iz dveh vzporedno vezanih pnpn diod.

Tranformator :

Transformator je naprava, ki spreminja električno napetost iz višje v nižjo ali obratno. Sestavljen je iz kovinskega jedra na katerem sta dve tuljavi z različnim številom ovojjev žice.



Primarna (vhodna) in sekundarna (izhodna).

Transformator :

Če ima izhodna tuljava dvakrat toliko navojev kot vhodna, se na izhodni tuljavi pojavi dvakrat višja napetost – vendar s polovico manjšim tokom.

