

1 KRMILJENJE IZVRŠILNIH ČLENOV (AKTUATORJEV)

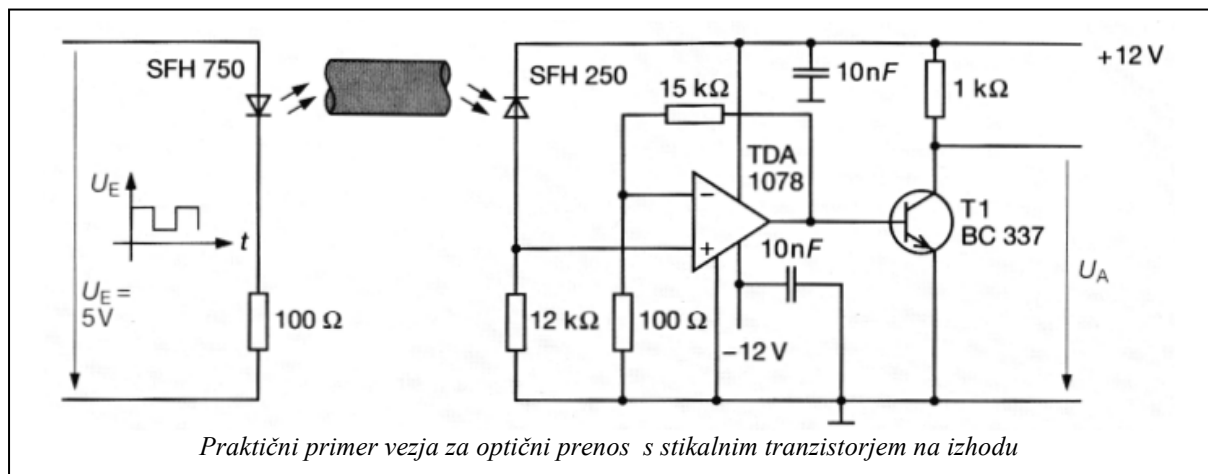
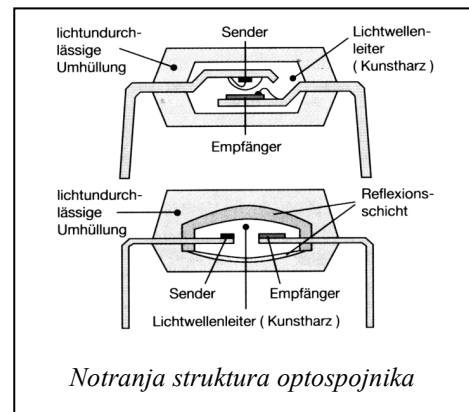
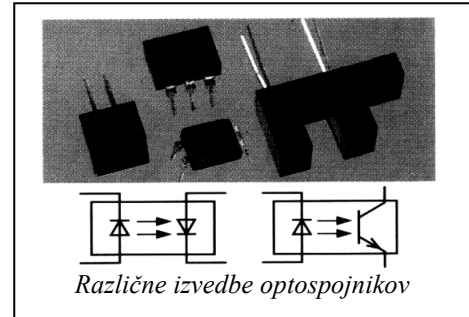
1.1 GALVANSKA LOČITEV IN KRMILJENJE PREK OPTOSPOJNIKOV

Optospojnik (*optocoupler, optointerrupter, ...*)

Pri optospojniku so v istem ohišju združeni oddajnik, prenosni kanal in sprejemnik svetlobe. Glede na namen uporabe in način delovanja (digitalni signal, analogni signal, mehanska prekinjevalna bariera,...) obstajajo številne izvedbe.

Kot oddajnik je uporabljena ena ali več IR svetlečih diod, ki s pomočjo vhodnega toka (1-30mA) generirajo svetlobni žarek, ki preko optičnega medija deluje na fotoobčutljivo komponento na izhodu. Na izhodu je lahko vse od fotodiod in različnih izvedb fototranzistorjev pa do tiristorjev in integriranih vezij (vrata, triggerji,...) in ojačevalnikov analognega signala. Glede na številne izvedbe so tudi nekateri značilni parametri specifični (npr. linearnost), za večino pa je bistvena izolacijska upornost (najmanj $10^{11}\Omega$) oziroma največja ločilna napetost. Poleg tega je značilen sklopni faktor CTR, ki predstavlja razmerje med izhodnim in vhodnim tokom.

$$CTR = \frac{I_C}{I_F} \cdot 100\%$$

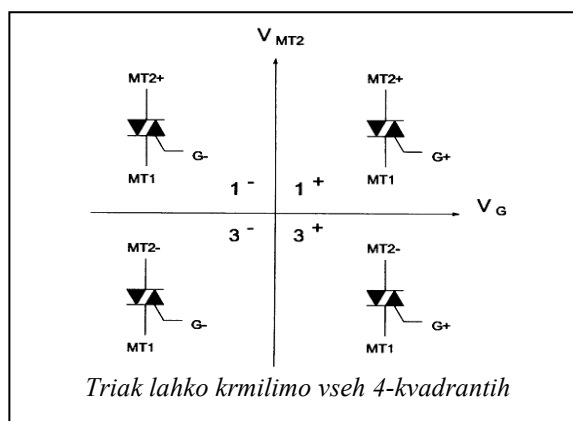
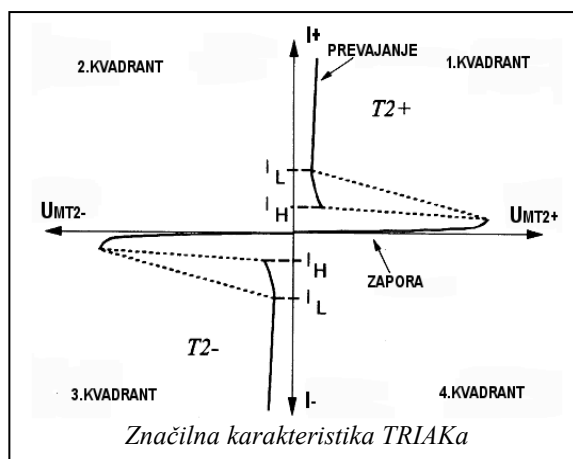


1.2 KRMILJENJE IZVRŠILNIH ČLENOV S POMOČJO TRIAKOV ALI TIRISTORJEV

Za triak je značilno, da ga lahko prožimo tako pri pozitivni kot negativni anodni napetosti. Ima podobne električne prevajalne lastnosti kot antiparalelno vezana tiristorja. Tako kot tiristor ima tudi triak tri priključke, vendar ima dve anodi anodo A_1 , anodo A_2 , in prožilno elektrodo G -vrata.

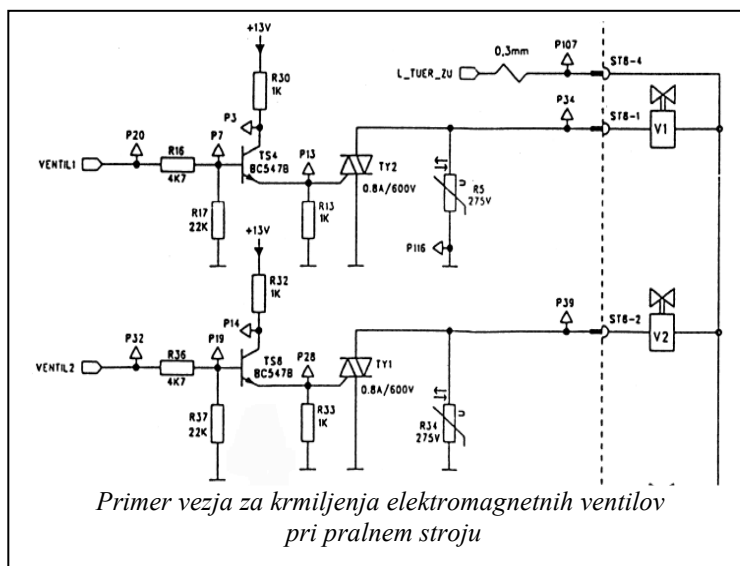
Triak lahko prevaja med anodama v obeh smereh. Prožilni impulz, med katodo in vrati, je lahko pozitiven ali negativen za proženje v eni ali drugi smeri prevajanja - 4 kvadrantno delovanje. Prevajalna karakteristika je simetrična vendar je TRIAK najbolj občutljiv za vžig v prvem in tretjem kvadrantu. Razen omenjenega ima triak popolnoma enake lastnosti kot tiristor in tudi električne parametre triak-a obravnavamo enako kot parametre tiristorja.

Triaki so grajeni za manjše tokove kot tiristorji, le do približno 100 A temenskega toka. Triak je tipično močnostno dvosmerno stikalo za vklopjanje in krmiljenje električnih porabnikov v izmeničnih tokokrogih. Prožimo ga vedno s prožilnimi impulzi. V prožilnem vezju je največkrat diak, kateri je pri posebnih izvedbah lahko že integriran v ohišje triac-a.



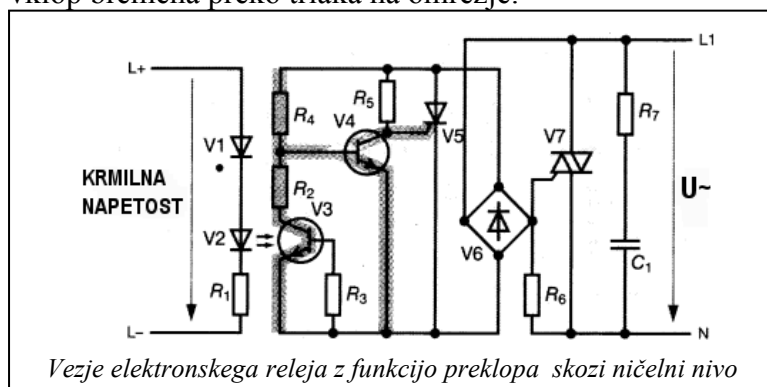
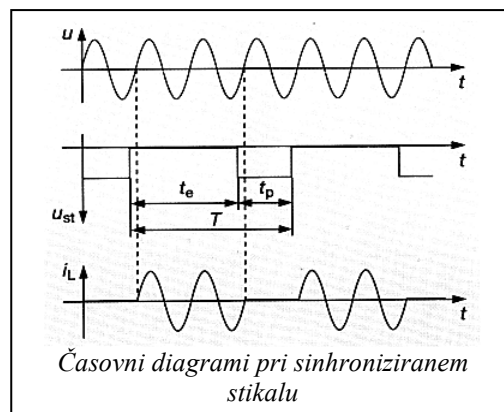
Tiristorje in triake lahko delimo na tiste z normalno občutljivostjo vrat in tiste z visoko občutljivostjo.

Za izvedbe srednjih moči (do 20A) znaša vžigni tok vrat od 10 do 100mA (*normal sensitivity*), pri tistih z visoko občutljivostjo (*high sensitivity*), pa je že dovolj nekaj 100 μ A vžignega toka.



1.3 SINHRONIZIRANO ELEKTRONSKO STIKALO (ELEKTRONSKI RELE)

Vklapljanje bremen na omrežje je zaradi tokovnih sunkov in še posebej zaradi posledičnih motenj lahko problematično. Če pride do vključitve bremena ob temenski vrednosti omrežne napetosti, je lahko tokovna konica mnogo večja kot v primeru, če izvršimo vklop ob napetostnem prehodu skozi ničelni potencial. V takšnih primerih pogosto uporabljamo elektronska sinhronizirana stikala (*zero crossing switch*), katera vžigajo triak v trenutku prehoda omrežne napetosti skozi nič. Primer vezja na spodnji sliki omogoča polnovalni vklop bremena preko triaka na omrežje.



Pri tej izvedbi triak ne dobi vžignega toka, če je trenutna vrednost omrežne napetosti višja od 30V. Pri tej napetosti namreč že prevaja tranzistor V4 in kratko veže vrata tiristorja V5 na katodo. Tok, ki teče skozi krmilno vezje je v tem primeru premajhen, da bi zadosten padec napetosti na R6 in s tem posredno vžig triaka. Pri napetostih blizu 0V pa pride do vžiga tiristorja V5, kar povzroči večji tok skozi R6 in tudi vžig triaka, kateri prevaja glavni tok bremena.

Slabosti krmiljenja moči s tiristorji in triaki

Sistemi energijske elektronike vklaplajo, izklaplajo, krmilijo, regulirajo in pretvarjajo velike električne moči. Vklopi in izklopi so lahko občasni ali pa nastopajo vsako polperiodo sorazmerno glede na kot »vžiga«. Takšni vklopi ali izklopi povzročajo nelinearne, skočne spremembe omrežnega toka, ki zato vsebuje množico višjih harmonskih komponent. Višje harmonske komponente omrežnega toka potujejo po omrežju kot motnje, ki omrežje onesnažujejo in lahko povzročajo nezanesljivo obratovanje drugih elektronskih naprav v bližini omrežja. S ciljem odpravljanja motenj, uporabljamo v energijski elektroniki v sklopu s triaki ali tiristorji različne komponente. RC členi vezani vzporedno z vsako preklopno komponento in kompleksni močnostni električni filtri grajeni iz dušilk, kondenzatorjev in uporov, preprečujejo »uhajanje« višjih harmonskih frekvenc v omrežje. Taki električni filtri so tehnološko zahtevni in dragi.

Druga slabost naprav, ki so grajene s temi komponentami je, da posledično generirajo jalove moči, ki nastane zaradi premaknitve - zakasnitve, osnovne harmonske komponente omrežnega toka za omrežno napetostjo. Pri krmiljenju se pojavi periodična zakasnitev proženja krmilnega elementa, kar pa pomeni tudi zakasnitev toka za napetostjo in kot posledica nastopi tudi prisotnost jalove moči. Krmiljeni sistemi so zato tudi posredno generatorji jalove moči, ki pa je nezaželena in jo distributerji električne energije posebej drago zaračunavajo. Za zmanjšanje jalove moči kot posledice krmiljenja, poznamo vrsto posebnih vezav in načinov krmiljenja tiristorjev in triak-ov, kar pa presega okvire te vsebine.