



Automatika

AUTOMATIKA ZEMLJOSPOJNOG PREKIDAČA

MAZP

1.12

UVOD

U sredjenaponskim mrežama uzemljenim preko otpornika zemljospoj na odvodu uzrokuje isključenje ovog odvoda, bilo da je reč o prolaznom ili trajnom zemljospoju. Svako isključenje nezgodno je za potrošače, naročito za neke specifične kao što su elektromotori, računari i slično. Da bi se prevazišao ovaj problem odnosno da prilikom prolaznog zemljospoja potrošač ne bi ostao bez napajanja veštački se direktno na sabirnicama na kratko vreme uzemlji faza u kvaru. Sada struja zemljospoja teče kroz ovo veštačko uzemljenje, a inicijalni zemljospoj koji je bio prolaznog karaktera može da se ugasi. Ova tehnika se pokazala kao delotvorna i u 85 % slučajeva je eliminisala zemljospojeve. Ako zemljospoj nije bio prolaznog karaktera mreža nastavlja da radi po algoritmu kao i da nismo uzemljavali fazu pogođenu zemljospojem. Dakle, pokušavamo da ugasimo zemljospoj bez isključenja potrošača, a ako nismo u tome uspeli onda se vod pogođen zemljospojem isključuje. Da bi ovaj proces tekao što brže za ove operacije ugrađuje se automatika koja upravlja radom zemljospojnog prekidača i daje druge neophodne naloge.

OPIS RADA

Na slici 2. je predstavljena uproštena šema rada automatike koja upravlja radom zemljospojnog prekidača. Iako nije eksplicitno naglašeno ova automatika se sastoji od tri dela:

- ulazni deo,
- logički deo i
- izlazni deo (prekidački deo).

Deo signalizacije koji nije na slici predstavljen ali će biće naknadno komentarisano.

Jasno je da za svaku fazu postoji po jedan ovakav sklop i na osnovu određene logike donosi se odluka o uključenju samo jednog jednopolnog prekidača.



AUTOMATIKA ZEMLJOSPOJNOG PREKIDAČA MAZP

ULAZNI DEO

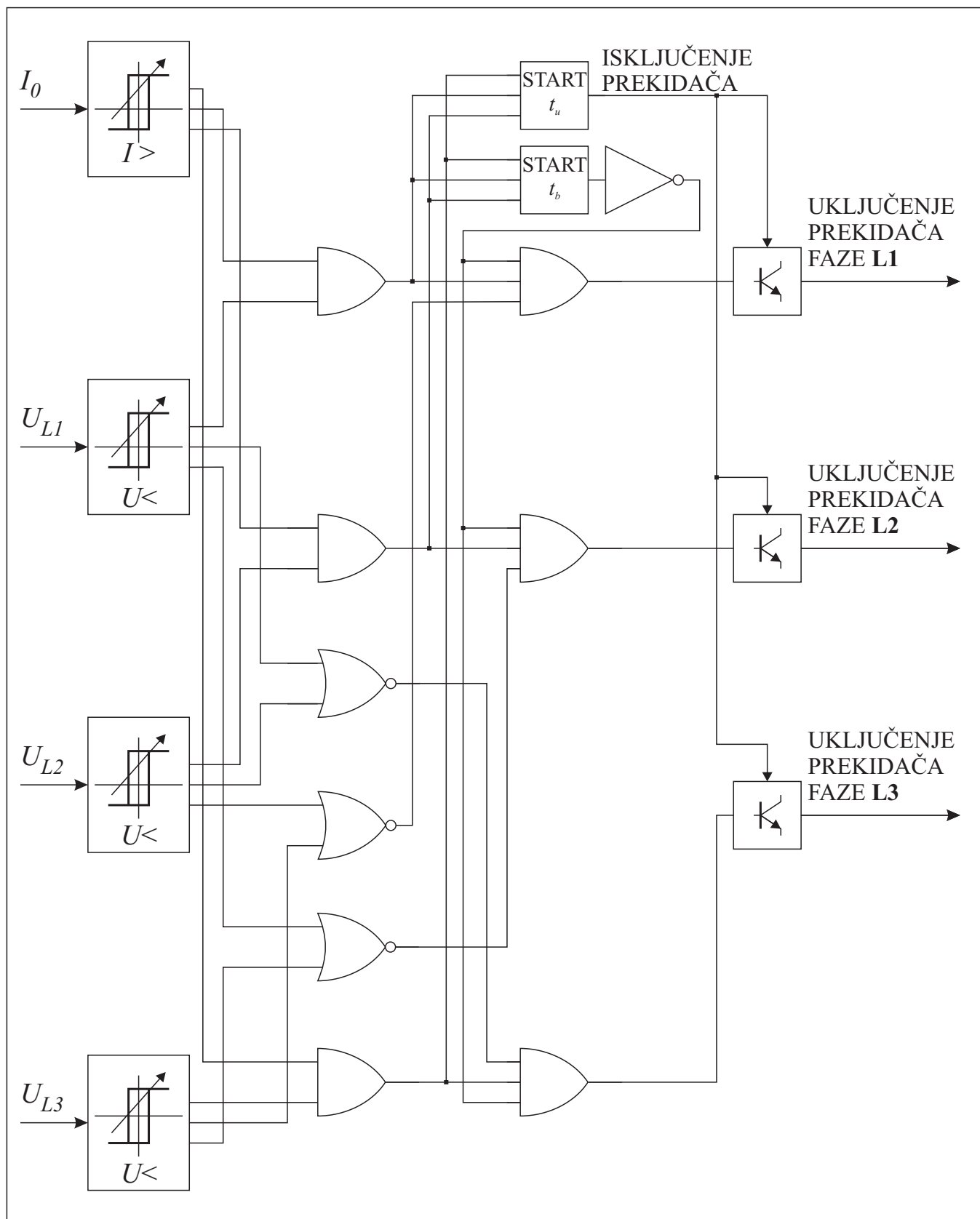
Ulaz u automatiku za upravljanje zemljospojnim prekidačem je informacija o zemljospojnim strujama (strujama, jer možemo da imamo više energetske transformatora) i naponima u svim fazama. Ako se bilo gde u mreži desi zemljospoj struja će poteći kroz homopolarni rele i aktivirati ga. U istom trenutku napon u fazi koja je pod zemljospojem će da opadne, a u druge dve faze će da poraste. Ovo aktivira podnaponski rele u fazi pod zemljospojem. Prorada zemljospojne i podnaponske zaštite su potrebni, ali i ne dovoljni uslovi za rad automatike. Za uspešan rad automatike zemljospojnog prekidača potrebno je imati i informaciju o statusu pojedinih zemljospojnih prekidača. Automatika za zemljospojni prekidač u sebi sadrži homopolarni (homopolarne) relej i podnaponske releje. Delovanje ovih releja je veoma brzo i oni daju informaciju logici za rad već posle 20 ms. Važno je da delovanje ovih zaštita bude što brže kako bi se proces uzemljivanja obavio tako brzo da vreme rada ostalih zaštita, koje deluju ako veštačko uzemljivanje nije uspelo, ne bi bilo ugroženo. Automatika zemljospojnog prekidača takođe prima u svom ulaznom delu informaciju o stanju tri zemljospojna prekidača. Ova informacija je tipa uključen prekidač - isključen prekidač.

LOGIKA RADA

Na slikama 3. do 5. vremenskim dijagramima se pokušao pokazati rad ovog uređaja. Jasno je da je logika za rad u svim fazama ista, ali su slike koje pokazuju rad logike različite kako bi se prikazali razni slučajevi. U suštini da bi automatika započela svoj rad potrebno je da se ispune sledeći uslovi:

- reagovala zemljospojna zaštita, (homopolarna struja veća od podešene),
- reagovala podnaponska zaštita u određenoj fazi (npr. faza L1),
- nisu reagovala podnaponske zaštite u druge dve faze (u fazama L2 i L3),
- nije u radu ni jedan zemljospojni prekidač (prekidač isključen) i
- nismo u području tkz. blokadnog vremena.

Prva dva uslova su jasna i oni su signal da se desio zemljospoj. Treći uslov je potreban jer ako on nije ispunjen onda nije reč o jednopolnom zemljospoju (kakve isključivo tretiramo), već se radi o dva ili više zemljospoja u različitim fazama ili se radi o međufaznom spoju sa zemljospojem. Pri ovim slučajevima ne smemo dozvoliti rad zemljospojnog prekidača. Četvrti uslov je takođe logičan jer ne smemo da damo nalog za uzemljivanje neke faze ako je već jedna faza uzemljena. Ovim bi izazvali kratkak spoj. Uslovi c. i d. su u određenom smislu jedan drugom rezerva. Peti uslov govori o tome da ne možemo stalno da vršimo uzemljivanje, već između ove dve operacije mora da postoji neki vremenski razmak. Ako je ispunjeno svih pet uslova automatika daje izlaznom prekidačkom delu nalog za uključanje zemljospojnog prekidača u fazi pod zemljospojem. Istovremeno se aktivira vremenski član koji određuje vreme uključenosti zemljospojnog prekidača. Vreme uključenosti je podesivo i može da se podešava od 10 ms do 1 sec, ali su ispitivanja pokazala da su vremena manja od 100 ms nesvršishodna. Ovaj vremenski član ima i svoj rezervni vremenski član koji je podešen na nešto duže vreme (oko 1 sec). Ovaj vremenski član daje nalog za isključenje prekidača u slučaju da je prvi zakazao. Zemljospojni prekidač ne sme se dugo vremena ostaviti uključen. Sa davanjem naloga za uključanje startuje i blokadni vremenski član. Posle isteka blokadnog vremena sistem se resetuje i spreman je za prijem novih informacija i donošenje odluka o delovanju. Ovo vreme je takođe podesivo u rasponu od 0,1 s do 10 s ali se obično podešava na 3 s do 4 s. Posle davanja naloga prekidaču aktivira se i jedan vremenski član sa kratkim vremenom (oko 100 ms) posle koga se omogućava rad drugih zemljospojnih zaštita.



Slika br. 2

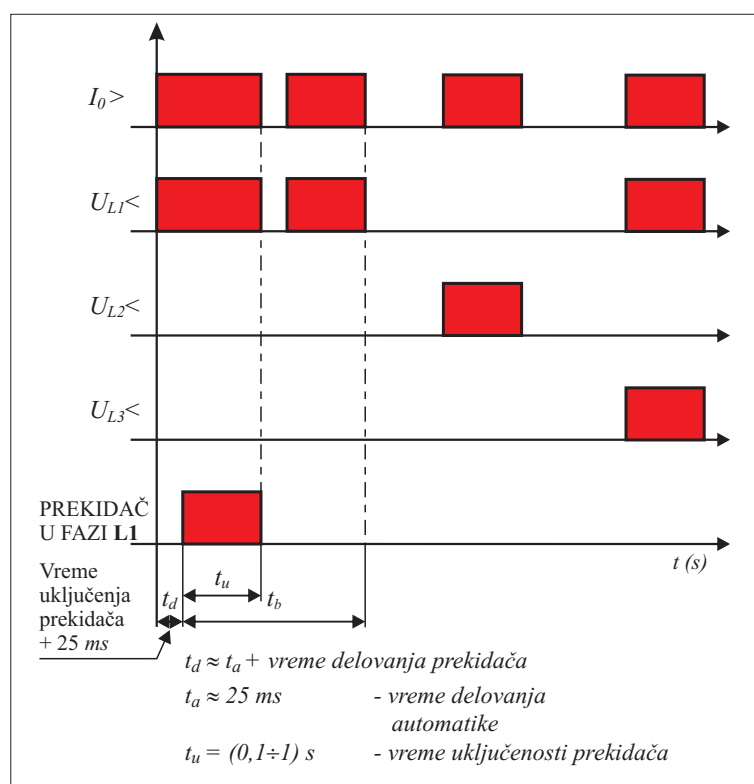
IZLAZNI PREKIDAČKI DEO

Logika daje samo određene logičke signale tipa 1 (uključi prekidač) ili tipa 0 (isključi prekidač), a težak zadatak da uključi prekidač ili još teži zadatak da isključi prekidač ima izlazni prekidački deo. Ovo nazivamo teškim zadatkom jer su struje napajanja elektromagneta kod zemljospojnog prekidača VZ24 izuzetno velike i iznose oko 25 A DC. Prilikom prekidanja ovakvih struja oslobađa se ogromna induktivna energija što za posledicu ima nastanak velikih prenapona. Ovo može da uništi delove sistema koji upravljaju radom zemljospojnog prekidača. Ovaj deo automatike je rešen odgovarajućim prekidačkim tranzistorima koji mogu bezbedno da prekinu ove struje i da pouzdano rade. Vreme delovanja ovih elemenata je dosta brzo (reda ms). Svaki zemljospojni prekidač (svaka faza) ima svoj prekidački izlazni deo.

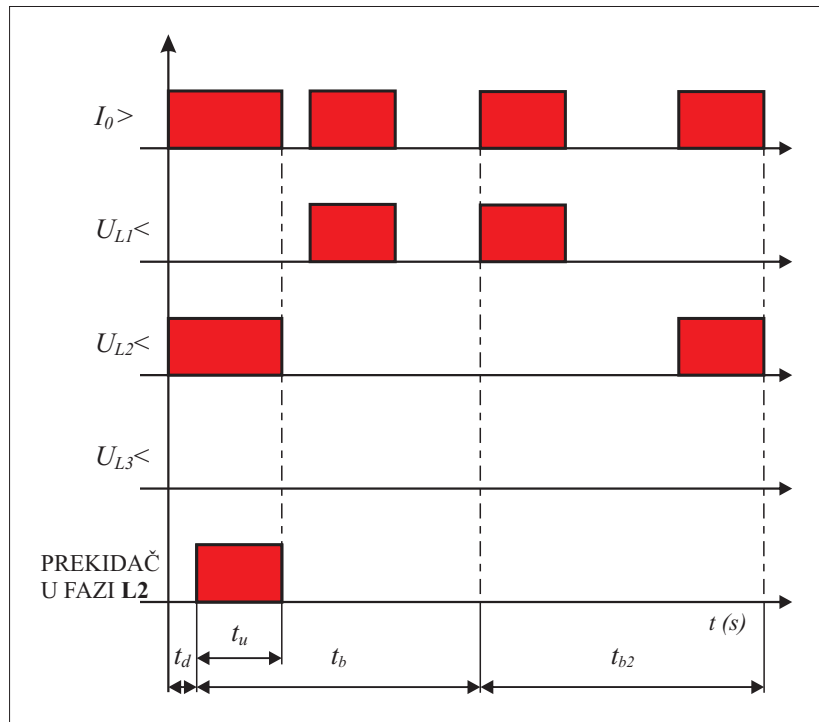
SIGNALIZACIJA

Za nadzor rad automatike i samih zemljospojnih prekidača neophodna je odgovarajuća signalizacija. Signalizacija se ovde sastoji od signalnih sijalica i brojača na samom uređaju, kao i od signala koji se prenose na daljinu. Signalne sijalice H1 do H3 svetle kada je određeni prekidač u radu. Informacija o radu prekidača uzima se direktno sa prekidača (sa njegovih mikro kontakata). Ako je logika dala nalog za rad prekidača, a nemamo informaciju posle isteka nekog vremena (reda 1 s) o njegovom radu, svetli signalna sijalica H4, koja označava grešku u radu. Isti signal se pojavljuje ako je prekidač radio a nije dobio nalog za rad. Za razliku od prethodna tri signala koji su prolazni, ovaj četvrti ostaje trajno zapamćen do resetovanja. Kao što je naglašeno svi ovi signali mogu da se prenose i daljinski.

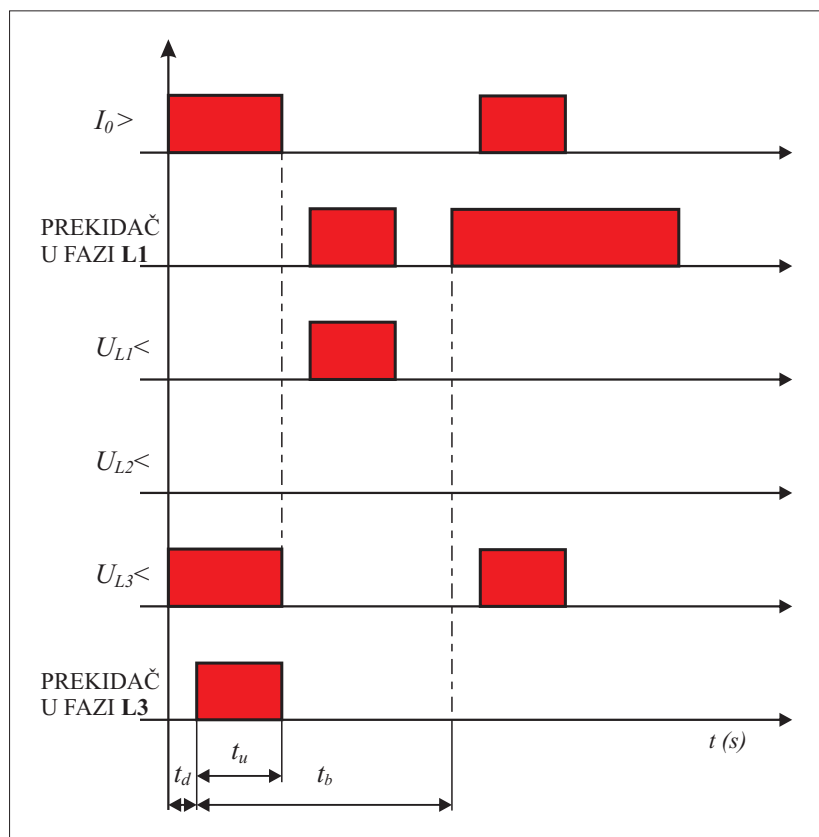
Za analizu stanja ugrađeni su brojači rada za sve faze pojedinačno. Posebno su izvedeni brojači prorada a posebno brojači pobuda kako bi se mogle analizirati određene greške u radu.



Slika br. 3



Slika br. 4



Slika br. 5

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Nazivna struja: 1A ili 5 A

Nazivni napon: 3×100 V

Pomoćni napon: (100 - 230) V AC/DC

Područje podešavanja:

- prekostrujni član: (0,1 ÷ 0,5) **In**
- podnaponski član: (20 ÷ 80) V

Podešavanje vremena uključenosti prekidača: (0,01 ÷ 0,99) s

Rezervni vremenski član: 1 s

Vreme blokade: 5 s
(na zahtev moguće je i drugo vreme)

Temperaturni opseg: -5 °C ÷ +40 °C

Ispitni napon (IEC 255):

- VN 2 kV; 50 Hz, 1 min.
- Impulsno 5 kV; 1,2/125 μ s; 0,5 J
- VF 2,5 kV, 1 MHz, 400 imp/s