

ZAŠTITA OD OTKAZA PREKIDAČA I NESIMETRIČNOG OPTEREĆENJA TRANSFORMATORA *ZP01*

ZP01 predstavlja kombinaciju zaštite od otkaza delovanja prekidača transformatorskog polja i zaštite od nesimetričnog rada transformatora i bazirana je na najsavremenijoj mikroprocesorskoj tehnologiji. Realizovana je pomoću dve nezavisne prekostrujne homopolarne zaštite sa nezavisnom vremenskom karakteristikom i dodatne logike koja ostvaruje potrebne funkcije zaštite. Kako su primenjeni vrlo osetljivi prekostrujni organi, zaštita je posebno efikasna kod kvarova ili poremećaja praćenih jako malim merenim strujama.

OPIS RADA

Principijelna šema *ZP01* sa načinom priključenja je prikazana na slici 1. Zaštita ima tri prekostrujna homopolarna mema organa: 101, 102 i 103, čija se merna kola vezuju u povratni vod sekundarnih kola strujnih mernih transformatora šticebnog energetskog transformatora. U zaštitu se uvode dve homopolarne struje, *Ini* formirana od struja iz mernih jezgara i *In2* formirana od struja iz zaštitnih jezgara strujnih mernih transformatora.

Zaštita od otkaza prekidača funkcioniše na sledeći način:

- pri proradi bilo koje zaštite transformatora po buđuje se rele *Z* koji uključuje vremenski rele *ti*. Rele *ti* odmah zatvara svoje kontakte a otvara ih posle podešenog vremena.
- U slučaju pojave homopolarne struje veće od podešene vrednosti *Ipl* pobuđuju se memi organi 101 i 102 i uključuju vremenski rele *t2*.
- Ukoliko se kvar ne eliminiše delovanjem prekidača transformatora, posle isteka vremena podešenog na *t2* uključuje se rele *k2* koji deluje na isključenje svih prekidača vezanih na sabirnicu isključenja.

Zaštita od nesimetričnog opterećenja transformatora koristi memi organ 103. U slučaju nesimetrije praćene homopolarnom strujom većom od podešene vrednosti *Ip2* ovaj organ uključuje vremenski rele *t3*. Ako kvar ne nestane posle isteka vremena podešenog na *t3* zaštita preko releja *k3* isključuje prekidač transformatora.

Specifičnost zaštite od otkaza prekidača je u uvođenju dve, u suštini iste, homopolarne struje u merne organe zaštite. Razlog za to je da se obezbedi da ne dođe do pogrešne prorade zaštite i isključenja celog postrojenja prilikom ispitivanja drugih zaštita transformatora, kada je moguća pojava homopolarne struje zbog monofaznog injektiranja struje u sekundarna kola strujnih mernih transformatora. Zbog toga se, pošto su sve zaštite vezane na zaštitno jezgro strujnih mernih transformatora, uvodi još jedna homopolarna struja formirana od struja sa mernih jezgara uz uslov da obe homopolarne struje moraju da postoje da bi zaštita progradila. Kod zaštite od nesimetričnog opterećenja ova predostrožnost nije potrebna, pošto ta zaštita deluje samo na prekidač transformatora, kao i ostale zaštite koje se ispituju.

Merni organi 101,102 i 103 su izvedeni sa filterima za potiskivanje viših harmonika tako da su neosetljivi na harmonike, posebno treći, koji mogu da se jave tokom normalnog rada.

Referentne vrednosti *Ipl* i *Ip2* i vremena prorade *tajmera ti*, *t2* i *t3* se podešavaju pomoću potencio- metara na prednjoj ploči uređaja.

Za lokalnu signalizaciju stanja i rada uređaja se koristi osam svetlećih dioda (LED) na prednjoj ploči:

- zelena LED sa natpisom "NAPAJANJE" signali- zuje daje uređaj pod naponom i da ispravno radi,
- tri žute LED sa natpisima "101 - POBUDA", "102 - POBUDA" i "103 - POBUDA" signali- zuju pobudu mernih organa 101,102 i 103 pojedinačno,
- crvena LED sa natpisom "TI AKTIVAN" signa- lizuje daje vremenski rele *ti* pobuđen,
- dve crvene LED sa natpisima "101+102 - PRO RADA" i "103 - PRORADA" signalizuju prora- du zaštite od otkaza prekidača i zaštite od nesi- metričnog opterećenja transformatora pojedinač- no,
- crvena LED sa natpisom "TEST" trepćućim sve- tlom signalizuje kada je uređaj u test stanju.

Signalizacija pobude mernih organa i prorade zaštite je izvedena sa pamćenjem. Resetovanje signalizacije

se vrši pritiskom na taster "RESET" na prednjoj ploči. Resetovanje signalizacije je moguće i daljinski, dovodenjem impulsa komandnog napona na priključne klemme 6 i 7.

Izvršni releji k2 i k3 ne pamte proradu i otpuštaju odmah po prestanku kvara.

Za daljinsku signalizaciju stanja i rada uređaja se koriste beznaponski relejni kontakti:

- releja kl, koji svojim mirnim kontaktom signalizuje da je uređaj izgubio napajanje ili neregularno radi,
- releja ti, čiji kontakt signalizuje da je omogućen rad zaštite od otkaza prekidača,
- releja k2 i k3, koji imaju po četiri beznaponska radna kontakta od kojih po jedan služi za isključenje prekidača a ostali za potrebe daljinskog upravljanja, HRD i slično. Svi kontakti ovih releja su ravnopravni i mogu da se koriste saglasno potrebama korisnika.

Uređaj može da se prebaci u test stanje pomoću tastera sa natpisom "RAD/TEST" na prednjoj ploči. U test stanju sve funkcije uređaja normalno rade izuzev što se pri proradi zaštite ne uključuju releji k2 i k3, odnosno blokirano je izlazno dejstvo zaštite.

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Nazivna struja I_n	1A,50Hz
Preopterećenje strujnih memih kola:	
- trajno	$2I_n$
- 5s.....	$20I_n$
- I_s	1007«
Potrošnja strujnih mernih kola pri I_n	<0,01 VA
Opseg podešavanja:	
- struje prorade I_{p1}	0,05-0,5A
- struje prorade I_{p2}	0,05-0,5A
- vremena t_1	0,1-1s
- vremena t_2	0,1-1s
- vremena t_3	1-10s
Tačnost podešenja svih veličina	±2% pune skale
Odnos privlačenja i otpuštanja prekostrujnih mernih organa	>0,95
Izlazni kontakti:	
- Maksimalni radni napon	250V=
- Maksimalna trajna struja	5A
- Maksimalna kratkotrajna struja (I_s)	15A
- Prekidna moć kontakata:	
- 8A ($\cos^{.4}$, 250V-)	
- 0,4A(L/R<40ms, 110V=)	
- 0,2A (L/R<40ms, 220V=)	
Pomoćno napajanje	80-375V= /80-264V,50Hz/12VAm _{ax}
Komandni napon.....	80-375V=
Temperaturni opseg rada.....	-10 - 50°C
Ispitni naponi (IEC-255):	
- izolacija	2kV,50Hz,1min
- udarni	5kV, 1.2/50us,0.5J
- VF	2.5kV longitudinalno, 1kV transversalno, 1MHz, 400imp/s, 2s

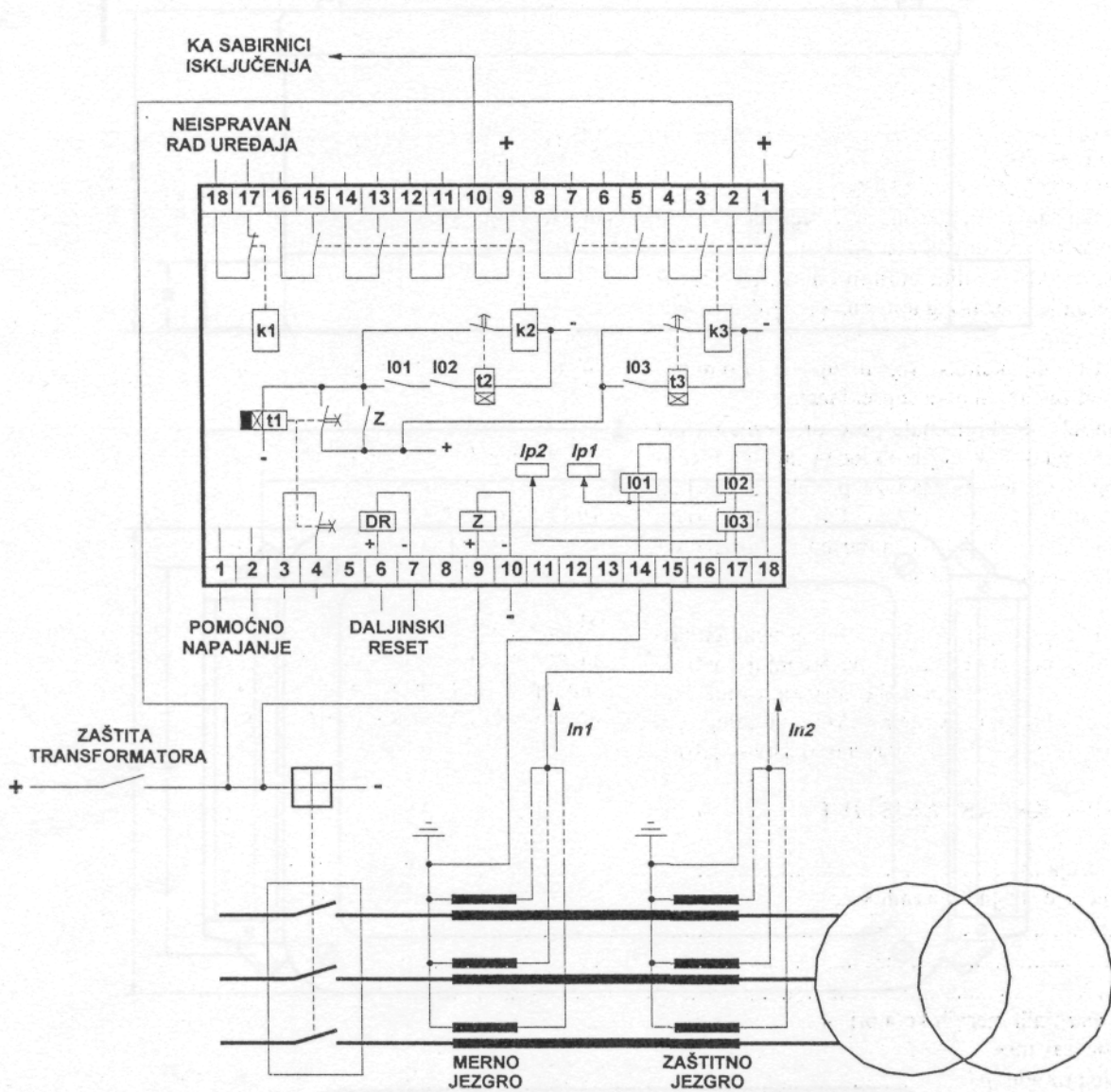
Kada je uređaj u test stanju pritiskom na taster sa natpisom "TEST" se na merne ulaze zaštite dovodi test signal koji pobuđuje merne organe i proveravaju se svi sklopovi počevši od mernih i vremenskih do signalnih LED. Na taj način je moguće u pogonu proveriti ispravnost uređaja bez posebne ispitne opreme. Za pomoćno napajanje uređaja može ravnopravno da se koristi naizmjenični ili jednosmerni napon. Napojni modul pokriva opseg 80-375V= /80-264V-, što znači daje moguće koristiti standardne napone 110/220V= i 100/110/220V- sa tolerancijom ±20%.

Komandni napon za pobudu releja Z i daljinsko resetovanje može da bude samo jednosmerni u opsegu 80-375V=.

IZVEDBA I PRIKLJUČENJE

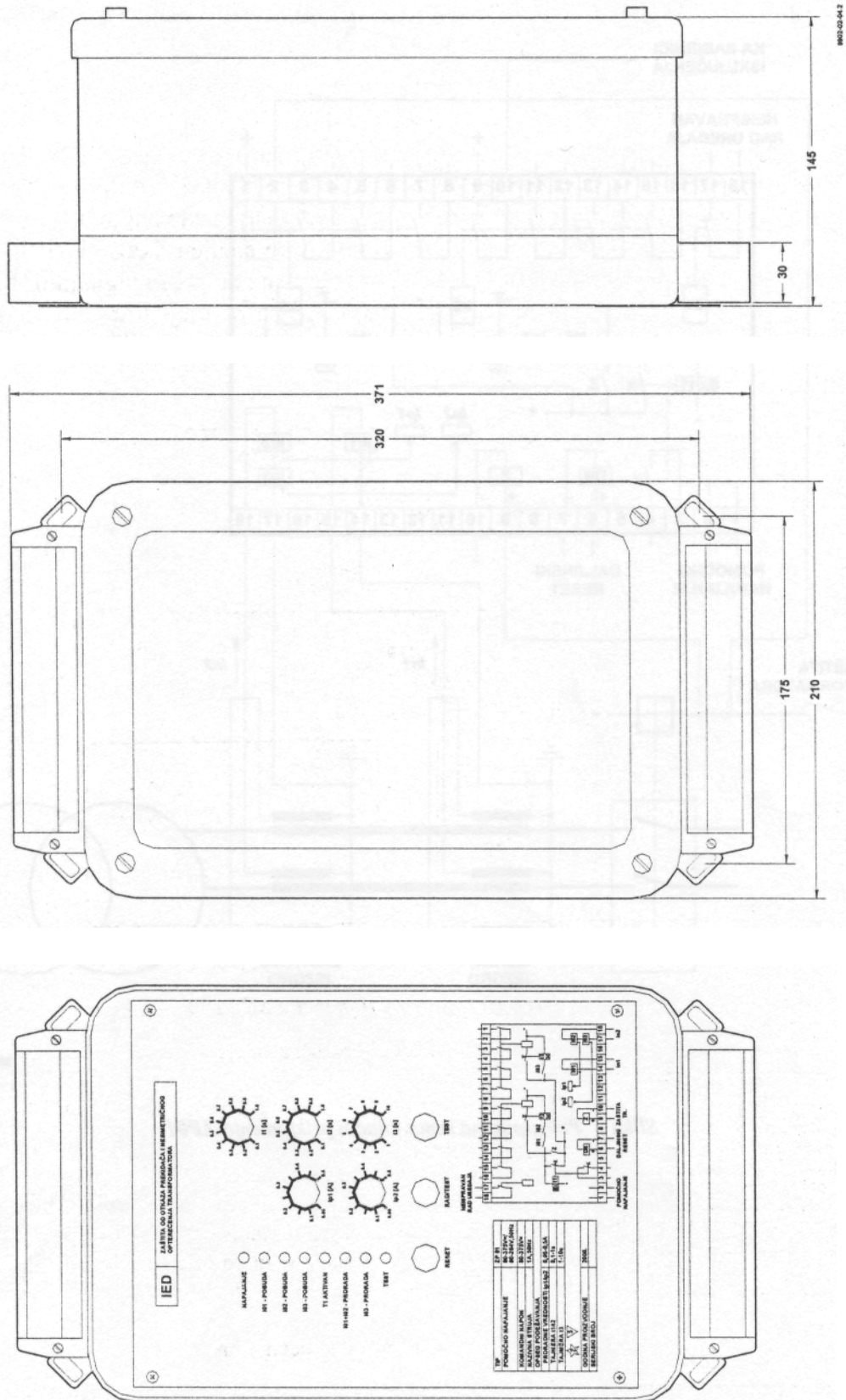
Uređaj ZP01 je izveden u kućištu tipa H41 sa priključnim klemama sa gornje i donje strane kućišta. Izgled uređaja je prikazan na slici 2.

Svi elementi za podešavanje i signalizaciju su smešteni na prednjoj ploči koja je dostupna kada se skine poklopac sa kućišta. Na prednjoj ploči je nacrtana i šema uređaja sa priključnim planom.



9902-02-04.1

Slika 1 Principijelna šema i način priključenja ZP01



Slika 2 Izgled (bez i sa poklopcem) i osnovne dimenzije ZP01